

INVENTARIO ESTATAL FORESTAL Y DE SUELOS

GUERRERO

2013

INVENTARIO ESTATAL FORESTAL Y DE SUELOS - GUERRERO 2013

D.R. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales

Boulevard Adolfo Ruíz Cortines 4209
Colonia Jardines en la Montaña
C.P. 14210, Tlalpan, Distrito Federal.

Comisión Nacional Forestal

Periférico Poniente 5360
Colonia San Juan de Ocotán,
C.P. 45019, Zapopan, Jalisco.

Primera edición 2014

Colección de Inventarios Estatales Forestales y de Suelos 2013-2014

ISBN 978-607-8383-00-9

Inventario Estatal Forestal y de Suelos - Guerrero 2013

ISBN 978-607-8383-05-4

IMPRESO Y HECHO EN MÉXICO.

Queda prohibido el uso para fines distintos al desarrollo social.

Se autoriza la reproducción sin alteraciones del material contenido
en esta obra, sin fines de lucro y citando la fuente.

La cartografía presentada en forma digital en el disco anexo cumple con los estándares establecidos por el INEGI en materia de especificaciones técnicas, y diccionarios de datos que rigen la representación de los elementos de la Carta de Recursos Forestales 1:50.000, así como los metadatos presentados están apegados a la Norma Técnica Mexicana desarrollada para este tema. Fueron validados 10 % de los productos mediante un convenio de colaboración interinstitucional INEGI-CONAFOR.

CONTENIDO

PRESENTACIÓN		1.4. OBJETIVOS	34
• Gobierno de la República	13	• Objetivos nacionales	34
• Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales	14	• Objetivos a nivel estatal	34
• Comisión Nacional Forestal	15	• Metas de los inventarios estatales forestales y de suelos	35
• Instituto Nacional de Estadística y Geografía	16		
CAPÍTULO 1: MARCO CONCEPTUAL		CAPÍTULO 2: MARCO GEOGRÁFICO	
1.1. ANTECEDENTES	21	2.1. MARCO NACIONAL	39
• Inventarios forestales en México	21	• Ubicación geográfica	39
• Inventarios forestales a nivel estatal	22	• Fisiografía	40
• Consideraciones de los inventarios forestales	23	• Clima	41
		• Hidrografía	41
1.2. MARCO JURÍDICO	24	• Geología	42
• Programa Estratégico Forestal 2025	24	• Suelos	42
• Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable	24	• Población	42
• Reglamento de la LGDFS	25		
• Documento Estratégico Rector del Inventario Nacional Forestal y de Suelos	25	2.2. MARCO ESTATAL	43
		• Ubicación geográfica	43
1.3. METODOLOGÍA	26	• Fisiografía y geomorfología	44
• Integración de la cartografía forestal básica por estado en escala 1:50,000	26	• Climas	45
• Obtención de la información de campo	28	• Hidrografía	47
• Procesamiento y análisis de la información	30	• Geología	48
		• Edafología	49

• Ecorregiones	52	• Latifoliadas	89
• Población	53	Caracterización de la formación	
• Economía	53	Superficie por tipo de vegetación	
		Estructura de la formación	
		Registro de especies	
		Regeneración de la masa forestal	
		Indicadores dasométricos	
		Estado de salud del arbolado	
		Conclusiones sobre la formación	
		• Bosque mesófilo	104
		Caracterización de la formación	
		Superficie por tipo de vegetación	
		Estructura de la formación	
		Registro de especies	
		Regeneración de la masa forestal	
		Indicadores dasométricos	
		Estado de salud del arbolado	
		Conclusiones sobre la formación	
		• Selvas altas y medianas	114
		Caracterización de la formación	
		Superficie por tipo de vegetación	
		Estructura de la formación	
		Registro de especies	
		Regeneración de la masa forestal	
		Indicadores dasométricos	
		Estado de salud del arbolado	
		Conclusiones sobre la formación	
		• Selvas bajas	126
		Caracterización de la formación	
		Superficie por tipo de vegetación	
		Estructura de la formación	
		Registro de especies	
		Regeneración de la masa forestal	

CAPÍTULO 3: RESULTADOS

3.1. CARACTERIZACIÓN DE LAS ZONAS FORESTALES

- Superficie forestal estatal 57
- Estructura de la masa forestal 58

3.2. FORMACIONES FORESTALES

- Coníferas 66
 - Caracterización de la formación
 - Superficie por tipo de vegetación
 - Estructura de la formación
 - Registro de especies
 - Regeneración de la masa forestal
 - Indicadores dasométricos
 - Estado de salud del arbolado
 - Conclusiones sobre la formación
- Coníferas y latifoliadas 76
 - Caracterización de la formación
 - Superficie por tipo de vegetación
 - Estructura de la formación
 - Registro de especies
 - Regeneración de la masa forestal
 - Indicadores dasométricos
 - Estado de salud del arbolado
 - Conclusiones sobre la formación

Indicadores dasométricos		3.3. ZONIFICACIÓN FORESTAL	158
Estado de salud del arbolado		• Metodología	158
Conclusiones sobre la formación		Zonas de conservación y aprovechamiento restringido o prohibido	
• Manglar	142	Zonas de producción	
Caracterización de la formación		Zonas de restauración	
Superficie por tipo de vegetación		CONCLUSIONES	165
Estructura de la formación		SIGLAS Y ACRÓNIMOS	166
Registro de especies		BIBLIOGRAFÍA	166
Regeneración de la masa forestal			
Estado de salud del arbolado			
Conclusiones sobre la formación			
• Otras asociaciones	147		
Caracterización de la formación			
Superficie por tipo de vegetación			
Estructura de la formación			
Registro de especies			
Regeneración de la masa forestal			
Estado de salud del arbolado			
Conclusiones sobre la formación			
• Otras áreas forestales	153		
Caracterización de la formación			
Superficie por tipo de vegetación			
Estructura de la formación			
Registro de especies			
Regeneración de la masa forestal			
Conclusiones sobre la formación			
• Áreas no forestales	157		

ÍNDICE DE MAPAS

MAPA 1:	Mapa de la República Mexicana	39
MAPA 2:	Estado de Guerrero	43
MAPA 3:	Fisiografía y geomorfología	44
MAPA 4:	Climas	46
MAPA 5:	Hidrografía	47
MAPA 6:	Geología	49
MAPA 7:	Edafología	50
MAPA 8:	Ecorregiones	52
MAPA 9:	Formaciones forestales de Guerrero	57
MAPA 10:	Ubicación y distribución de coníferas	66
MAPA 11:	Ubicación y distribución de coníferas y latifoliadas	76
MAPA 12:	Ubicación y distribución de latifoliadas	89
MAPA 13:	Ubicación y distribución de bosque mesófilo	104
MAPA 14:	Ubicación y distribución de selvas altas y medianas	114
MAPA 15:	Ubicación y distribución de selvas bajas	126
MAPA 16:	Ubicación y distribución de manglar	142
MAPA 17:	Ubicación y distribución de otras asociaciones	147
MAPA 18:	Ubicación y distribución de otras áreas forestales	153
MAPA 19:	Ubicación y distribución de áreas no forestales	157
MAPA 20:	Ubicación y distribución de zonas de conservación	159
MAPA 21:	Ubicación y distribución de zonas de producción	160
MAPA 22:	Ubicación y distribución de zonas de restauración	161

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1:	Leyenda utilizada en la cartografía	27
TABLA 2:	Ubicación geográfica	39
TABLA 3:	Provincias fisiográficas de México	40
TABLA 4:	Principales elevaciones de México	40
TABLA 5:	Presencia de grupos climáticos en México	41
TABLA 6:	Ríos	41
TABLA 7:	Suelos	42
TABLA 8:	Provincias y subprovincias fisiográficas	44
TABLA 9:	Principales elevaciones	45
TABLA 10:	Climas	46
TABLA 11:	Regiones y cuencas hidrológicas	48
TABLA 12:	Superficie de suelos dominantes en el estado	51
TABLA 13:	Tipo de erosión en suelos del estado (miles de hectáreas)	51
TABLA 14:	Distribución de ecorregiones	52
TABLA 15:	Cobertura forestal y no forestal según fase sucesional	59
TABLA 16:	Superficie forestal de los ecosistemas por fase sucesional	59
TABLA 17:	Superficie forestal a nivel de municipios por formación (hectáreas)	60
	• Coníferas	
TABLA 18:	Superficie por tipo de vegetación	67
TABLA 19:	Superficie por municipio según tipo de vegetación y fase sucesional (hectáreas)	67
TABLA 20:	Frecuencias de géneros y especies registrados por tipo de vegetación y estatus	68
TABLA 21:	Géneros presentes por tipo de vegetación y su frecuencia	68
TABLA 22:	Estimador de razón para densidad (árboles/ha)	71
TABLA 23:	Estimador de razón para área basal (m²/ha)	71
TABLA 24:	Estimador de razón para cobertura de copa (%/ha)	71
TABLA 25:	Estimador de razón para volumen (m³/ha)	71

TABLA 26: Estimador de razón para arbolado dañado en pie (%/ha)	71	TABLA 51: Indicadores dasométricos a nivel municipal	96
TABLA 27: Estimador de razón para IMA (m³/ha)	72	TABLA 52: Frecuencia y porcentaje de daños según agente causal por tipo de vegetación	102
TABLA 28: Indicadores dasométricos a nivel municipal	72	<ul style="list-style-type: none">Bosque mesófilo	
TABLA 29: Frecuencia y porcentaje de daños según agente causal por tipo de vegetación	75	TABLA 53: Superficie por tipo de vegetación	105
<ul style="list-style-type: none">Coníferas y latifoliadas		TABLA 54: Superficie por municipio según tipo de vegetación y fase sucesional (hectáreas)	105
TABLA 30: Superficie por tipo de vegetación	76	TABLA 55: Frecuencias de géneros y especies registrados por tipo de vegetación y estatus	106
TABLA 31: Superficie por municipio según tipo de vegetación y fase sucesional (hectáreas)	77	TABLA 56: Géneros presentes por tipo de vegetación y su frecuencia	106
TABLA 32: Frecuencias de géneros y especies registrados por tipo de vegetación y estatus	78	TABLA 57: Estimador de razón para densidad (árboles/ha)	108
TABLA 33: Géneros presentes por tipo de vegetación y su frecuencia	78	TABLA 58: Estimador de razón para área basal (m²/ha)	109
TABLA 34: Estimador de razón para densidad (árboles/ha)	81	TABLA 59: Estimador de razón para cobertura de copa (%/ha)	109
TABLA 35: Estimador de razón para área basal (m²/ha)	81	TABLA 60: Estimador de razón para volumen (m³/ha)	109
TABLA 36: Estimador de razón para cobertura de copa (%/ha)	81	TABLA 61: Estimador de razón para arbolado dañado en pie (%/ha)	109
TABLA 37: Estimador de razón para volumen (m³/ha)	82	TABLA 62: Indicadores dasométricos a nivel municipal	110
TABLA 38: Estimador de razón para arbolado dañado en pie (%/ha)	82	TABLA 63: Frecuencia y porcentaje de daños según agente causal por tipo de vegetación	113
TABLA 39: Estimador de razón para IMA (m³/ha)	82	<ul style="list-style-type: none">Selvas altas y medianas	
TABLA 40: Indicadores dasométricos a nivel municipal	84	TABLA 64: Superficie por tipo de vegetación	115
TABLA 41: Frecuencia y porcentaje de daños según agente causal por tipo de vegetación	88	TABLA 65: Superficie por municipio según tipo de vegetación y fase sucesional (hectáreas)	115
<ul style="list-style-type: none">Latifoliadas		TABLA 66: Frecuencias de géneros y especies registrados por tipo de vegetación y estatus	117
TABLA 42: Superficie por tipo de vegetación	90	TABLA 67: Géneros presentes por tipo de vegetación y su frecuencia	117
TABLA 43: Superficie por municipio según tipo de vegetación y fase sucesional (hectáreas)	90	TABLA 68: Estimador de razón para densidad (árboles/ha)	120
TABLA 44: Frecuencias de géneros y especies registrados por tipo de vegetación y estatus	92	TABLA 69: Estimador de razón para área basal (m²/ha)	120
TABLA 45: Géneros presentes por tipo de vegetación y su frecuencia	92	TABLA 70: Estimador de razón para cobertura de copa (%/ha)	120
TABLA 46: Estimador de razón para densidad (árboles/ha)	95	TABLA 71: Estimador de razón para volumen (m³/ha)	121
TABLA 47: Estimador de razón para área basal (m²/ha)	95	TABLA 72: Estimador de razón para arbolado dañado en pie (%/ha)	121
TABLA 48: Estimador de razón para cobertura de copa (%/ha)	95	TABLA 73: Indicadores dasométricos a nivel municipal	122
TABLA 49: Estimador de razón para volumen (m³/ha)	95	TABLA 74: Frecuencia y porcentaje de daños según agente causal por tipo de vegetación	125
TABLA 50: Estimador de razón para arbolado dañado en pie (%/ha)	95		

• Selvas bajas		• Otras áreas forestales	
TABLA 75: Superficie por tipo de vegetación	127	TABLA 96: Superficie por tipo de vegetación	154
TABLA 76: Superficie por municipio según tipo de vegetación y fase sucesional (hectáreas)	127	TABLA 97: Superficie por municipio según tipo de vegetación y fase sucesional (hectáreas)	154
TABLA 77: Frecuencias de géneros y especies registrados por tipo de vegetación y estatus	129	TABLA 98: Frecuencias de géneros y especies registrados por tipo de vegetación y estatus	155
TABLA 78: Géneros presentes por tipo de vegetación y su frecuencia	129	TABLA 99: Géneros presentes por tipo de vegetación y su frecuencia	155
TABLA 79: Estimador de razón para densidad (árboles/ha)	132	• Áreas no forestales	
TABLA 80: Estimador de razón para área basal (m²/ha)	132	TABLA 100: Superficie de las áreas no forestales	157
TABLA 81: Estimador de razón para cobertura de copa (%/ha)	132	• Zonificación	
TABLA 82: Estimador de razón para volumen (m³/ha)	133	TABLA 101: Zonas de conservación	159
TABLA 83: Estimador de razón para arbolado dañado en pie (%/ha)	133	TABLA 102: Zonas de producción	160
TABLA 84: Indicadores dasométricos a nivel municipal	134	TABLA 103: Zonas de restauración	161
TABLA 85: Frecuencia y porcentaje de daños según agente causal por tipo de vegetación	140	TABLA 104: Zonificación forestal por formación (hectáreas)	162
• Manglar			
TABLA 86: Superficie por tipo de vegetación	143		
TABLA 87: Superficie por municipio según tipo de vegetación y fase sucesional (hectáreas)	143		
TABLA 88: Frecuencias de géneros y especies registrados por tipo de vegetación y estatus	144		
TABLA 89: Géneros presentes por tipo de vegetación y su frecuencia	145		
TABLA 90: Frecuencia y porcentaje de daños según agente causal por tipo de vegetación	146		
• Otras asociaciones			
TABLA 91: Superficie por tipo de vegetación	147		
TABLA 92: Superficie por municipio según tipo de vegetación y fase sucesional (hectáreas)	148		
TABLA 93: Frecuencias de géneros y especies registrados por tipo de vegetación y estatus	149		
TABLA 94: Géneros presentes por tipo de vegetación y su frecuencia	150		
TABLA 95: Frecuencia y porcentaje de daños según agente causal por tipo de vegetación	152		

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1: Imágenes <i>Rapid Eye</i>	26
FIGURA 2: Forma y distribución de las unidades de muestreo secundarias (UMS) o sitios dentro de la unidad primaria (UPM) o conglomerado	29
FIGURA 3: Diagrama relacional de la base de datos del IEFYS versión 2013	31
FIGURA 4: Número de variables por tabla de trabajo	32
FIGURA 5: Pantalla principal del sistema de captura Access	33
FIGURA 6: Proceso de exportación de la información a su destino final	33
FIGURA 7: Distribución de la población por grupos de edad (2010)	53
FIGURA 8: Volumen de la producción forestal según las especies maderables o los grupos de maderas que se aprovechan (m³ rollo, en 2011)	53
FIGURA 9: Distribución de la superficie forestal por formación	58
FIGURA 10: Distribución de la vegetación forestal por grado de conservación	59
• Coníferas	
FIGURA 11: Estructura de la formación forestal por fase sucesional	67
FIGURA 12: Géneros y especies con mayor frecuencia de individuos presentes en la formación	68
FIGURA 13: Géneros y especies más frecuentes en la regeneración	69
FIGURA 14: Frecuencia de la regeneración por rango de alturas	69
FIGURA 15: Vigor de la regeneración	69
FIGURA 16: Daño en la regeneración por agente causal	70
FIGURA 17: Distribución de frecuencias por alturas	70
FIGURA 18: Distribución de frecuencias por clase diamétrica	70
FIGURA 19: Tiempos de paso en la formación coníferas	74
FIGURA 20: Proporcionalidad de los agentes causales de disturbio por nivel de severidad del impacto ambiental	74
• Coníferas y latifoliadas	
FIGURA 21: Estructura de la formación forestal por fase sucesional	77
FIGURA 22: Géneros y especies con mayor frecuencia de individuos presentes en la formación	79

FIGURA 23: Géneros y especies más frecuentes en la regeneración	79
FIGURA 24: Frecuencia de la regeneración por rango de alturas	79
FIGURA 25: Vigor de la regeneración	80
FIGURA 26: Daño en la regeneración por agente causal	80
FIGURA 27: Distribución de frecuencias por alturas	80
FIGURA 28: Distribución de frecuencias por clase diamétrica	81
FIGURA 29: Tiempos de paso en la formación coníferas y latifoliadas	83
FIGURA 30: Proporcionalidad de los agentes causales de disturbio por nivel de severidad del impacto ambiental	83
FIGURA 31: Intensidad de daños por agente causal	88
• Latifoliadas	
FIGURA 32: Estructura de la formación forestal por fase sucesional	90
FIGURA 33: Géneros y especies con mayor frecuencia de individuos presentes en la formación	92
FIGURA 34: Géneros y especies más frecuentes en la regeneración	93
FIGURA 35: Frecuencia de la regeneración por rango de alturas	93
FIGURA 36: Vigor de la regeneración	93
FIGURA 37: Daño en la regeneración por agente causal	93
FIGURA 38: Distribución de frecuencias por alturas	94
FIGURA 39: Distribución de frecuencias por clase diamétrica	94
FIGURA 40: Proporcionalidad de los agentes causales de disturbio por nivel de severidad del impacto ambiental	102
FIGURA 41: Intensidad de daños por agente causal	103
• Bosque mesófilo	
FIGURA 42: Estructura de la formación forestal por fase sucesional	105
FIGURA 43: Géneros y especies con mayor frecuencia de individuos presentes en la formación	106
FIGURA 44: Géneros y especies más frecuentes en la regeneración	107
FIGURA 45: Frecuencia de la regeneración por rango de alturas	107
FIGURA 46: Vigor de la regeneración	107

FIGURA 47: Daño en la regeneración por agente causal	107	FIGURA 69: Proporcionalidad de los agentes causales de disturbio por nivel de severidad del impacto ambiental	140
FIGURA 48: Distribución de frecuencias por alturas	108	FIGURA 70: Intensidad de daños por agente causal	141
FIGURA 49: Distribución de frecuencias por clase diamétrica	108		
FIGURA 50: Proporcionalidad de los agentes causales de disturbio por nivel de severidad del impacto ambiental	112	• Manglar	
		FIGURA 71: Estructura de la formación forestal por fase sucesional	143
• Selvas altas y medianas		FIGURA 72: Distribución de frecuencias por alturas	144
FIGURA 51: Estructura de la formación forestal por fase sucesional	115	FIGURA 73: Distribución de frecuencias por clase diamétrica	144
FIGURA 52: Géneros y especies con mayor frecuencia de individuos presentes en la formación	117	FIGURA 74: Géneros y especies con mayor frecuencia de individuos presentes en la formación	144
FIGURA 53: Géneros y especies más frecuentes en la regeneración	118	FIGURA 75: Géneros y especies más frecuentes en la regeneración	145
FIGURA 54: Frecuencia de la regeneración por rango de alturas	118	FIGURA 76: Frecuencia de la regeneración por rango de alturas	145
FIGURA 55: Vigor de la regeneración	118		
FIGURA 56: Daño en la regeneración por agente causal	119	• Otras asociaciones	
FIGURA 57: Distribución de frecuencias por alturas	119	FIGURA 77: Distribución de frecuencias por alturas	148
FIGURA 58: Distribución de frecuencias por clase diamétrica	120	FIGURA 78: Distribución de frecuencias por clase diamétrica	149
FIGURA 59: Proporcionalidad de los agentes causales de disturbio por nivel de severidad del impacto ambiental	124	FIGURA 79: Géneros y especies con mayor frecuencia de individuos presentes en la formación	149
FIGURA 60: Intensidad de daños por agente causal	124	FIGURA 80: Géneros y especies más frecuentes en la regeneración	150
		FIGURA 81: Frecuencia de la regeneración por rango de alturas	151
• Selvas bajas		FIGURA 82: Daño en la regeneración por agente causal	151
FIGURA 61: Estructura de la formación forestal por fase sucesional	127	FIGURA 83: Proporcionalidad de los agentes causales de disturbio por nivel de severidad del impacto ambiental	151
FIGURA 62: Géneros y especies con mayor frecuencia de individuos presentes en la formación	129		
FIGURA 63: Géneros y especies más frecuentes en la regeneración	130	• Otras áreas forestales	
FIGURA 64: Frecuencia de la regeneración por rango de alturas	130	FIGURA 84: Distribución de frecuencias por alturas	155
FIGURA 65: Vigor de la regeneración	130	FIGURA 85: Distribución de frecuencias por clase diamétrica	155
FIGURA 66: Daño en la regeneración por agente causal	131	FIGURA 86: Frecuencia de la regeneración por rango de alturas	156
FIGURA 67: Distribución de frecuencias por alturas	131		
FIGURA 68: Distribución de frecuencias por clase diamétrica	132	• Zonificación	
		FIGURA 87: Zonificación forestal en la entidad	158
		FIGURA 88: Zonificación forestal por formación	158



ENRIQUE PEÑA NIETO
PRESIDENTE DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS

PRESENTACIÓN

México tiene una gran riqueza natural. Sus bosques y selvas cubren el setenta por ciento de su superficie y en ellos se aloja gran parte de nuestra vasta biodiversidad. Este patrimonio constituye un privilegio y una gran responsabilidad para todos los mexicanos. En la ruta hacia un desarrollo más sustentable, su cuidado es esencial.

Nuestros recursos forestales nos proveen de alimentos básicos, permiten la conservación de la productividad del suelo y son fundamentales para garantizar el abasto de agua. Además, su protección es esencial para mitigar los efectos adversos del cambio climático. Por ello, el Gobierno de la República está comprometido en asegurar, a la presente y a las futuras generaciones, el derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar.

Para crecer sin deteriorar nuestro entorno natural, es indispensable contar con información precisa. Con ese objetivo, ordené la elaboración de los Inventarios Forestales y de Suelos de todo el país, reconociendo que estos instrumentos constituyen una valiosa herramienta para orientar y definir políticas públicas eficaces.

Con la integración de los inventarios estatales que se publican en esta obra, estamos avanzando para fortalecer nuestra política forestal y facilitar nuestra transición hacia una economía competitiva, sustentable y baja en carbono.

Esta obra es reflejo del compromiso permanente que el Gobierno de la República tiene con el crecimiento verde incluyente, el combate al cambio climático y la conservación del ambiente.

ENRIQUE PEÑA NIETO
PRESIDENTE DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

Bajo el liderazgo del Presidente Enrique Peña Nieto, la estrategia ambiental del Gobierno Federal está orientada a elevar la calidad de vida de los mexicanos y a promover el aprovechamiento sustentable de nuestros recursos naturales.

Reconociendo la importancia de los bosques y selvas, el Sr. Presidente instruyó realizar Inventarios Forestales y de Suelos en todo el país, con el fin de conocer con mayor precisión el tamaño de nuestros bosques, identificando con exactitud sus características y definir políticas específicas para cuidarlos.

Sin duda alguna, estos primeros 16 inventarios representan el esfuerzo del Sector Ambiental y en específico de la Comisión Nacional Forestal, para contribuir al aprovechamiento sustentable de nuestros bosques, en la promoción de mayor número de plantaciones forestales comerciales, en el manejo eficiente de programas como el de pago por servicios ambientales y, sobre todo, en alcanzar la meta de lograr la reforestación de un millón de hectáreas en el periodo 2013-2018, asegurando un mayor porcentaje de supervivencia.

Está previsto que para el 2015 se publiquen los 16 inventarios estatales forestales restantes los que al sumarse a los aquí publicados habrán de integrar un compendio único del panorama forestal de todo el país.

Es esta una magnífica oportunidad para reconocer que la iniciativa y el interés de impulsar un México Próspero con una visión integral y sustentable, tanto del Presidente Peña Nieto como de los sectores involucrados, han llevado a concretar exitosamente tan importante proyecto para la gestión y el manejo sustentable de nuestros bosques.

JUAN JOSÉ GUERRA ABUD

Secretario de Medio Ambiente
y Recursos Naturales

COMISIÓN NACIONAL FORESTAL

México resguarda en su territorio una importante riqueza forestal, patrimonio de los mexicanos, que debemos aprovechar de manera sustentable y protegerlos.

En consecuencia con esta premisa, el Presidente de la República Lic. Enrique Peña Nieto mandató en el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 elaborar el Programa Nacional Forestal (PRONAFOR), el cual se construyó mediante un proceso amplio de participación y cuyos objetivos, estrategias y líneas de acción se alinean con los establecidos en el Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

En el PRONAFOR 2014-2018 se establecen las acciones de política forestal. Destaca la meta de duplicar la producción maderable nacional que detone procesos de crecimiento y desarrollo económico en las principales regiones forestales. Se focalizan acciones de conservación y restauración de los suelos en las áreas donde se reforesta con un sentido de sustentabilidad social, económica y ambiental. El programa de pago de servicios ambientales funciona como capital semilla e impulsa la provisión de otros usos y servicios ecosistémicos, como la recarga de los mantos acuíferos, la captura de carbono y las bellezas escénicas. Así mismo, se impulsa el establecimiento de plantaciones forestales comerciales.

Con el propósito de prevenir y combatir los incendios, en el 2014 por instrucciones del Presidente de la República se puso en marcha el Sistema Nacional de Manejo del Fuego integrado por un Centro Nacional y seis Centros Regionales distribuidos estratégicamente.

Motivo de este mensaje es la aparición en 2014 de los primeros dieciséis tomos del compendio de los Inventarios Estatales Forestales y de Suelos. El objetivo es proveer información oportuna, de calidad y precisión para apoyar un entorno ambientalmente favorable y detonar condiciones que promuevan la competitividad forestal. Tal y como lo mandata la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su Reglamento, éstos son compatibles con el Inventario Nacional Forestal y de Suelos, lo que permitirá obtener conclusiones más precisas y de mayor detalle.

Se generó cartografía de los recursos forestales, homogénea y estandarizada, escala 1:50,000, bajo estándares y supervisión del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Mención especial es la sinergia desarrollada entre la CONAFOR y el INEGI con el levantamiento del inventario nacional y que se ha visto fortalecida y ampliada a través de la ejecución de los inventarios estatales.

Ambos niveles de inventario son homogéneos ya que consideran las mismas definiciones y procesos, y estandariza la periodicidad con la que se realizará la actualización, por lo menos en un periodo de tiempo a largo plazo de 20 años, considerando su ajuste cada 5 años de acuerdo con la legislación vigente.

Con esta importante herramienta de planeación, el Gobierno de la República contribuye al conocimiento, al aprovechamiento sustentable, a la conservación y protección de los recursos forestales del país.

JORGE RESCALA PÉREZ
Director General de la Comisión
Nacional Forestal

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA

México ha tenido una rica trayectoria en cuanto a la evaluación de sus recursos naturales se refiere. En particular, los primeros intentos de conocer la cantidad y la calidad de sus recursos forestales se remontan a la década de los sesenta del siglo pasado.

En esa época con el apoyo técnico de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) se dieron los primeros pasos para tener una primera aproximación de los mismos. A partir de esa fecha se ha afinado la metodología y los instrumentos de levantamiento en campo son más precisos hasta llegar el día de hoy al uso de imágenes de satélite que nos proporcionan una mayor exactitud de la magnitud de estos recursos, así como, nos proporciona información más robusta y confiable.

De esta manera, nuestro país cuenta actualmente con un Inventario Nacional Forestal y de Suelos reconocido a nivel mundial, el cual se complementa el día de hoy con los Inventarios Estatales Forestales y de Suelos perfectamente alineados con el primero.

Estos Inventarios Estatales sustentan sus resultados en la cartografía generada por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), cumpliendo con sus estándares, especificaciones técnicas, diccionarios de datos y metadatos establecidos en las Normas Técnicas Mexicanas.

De esta manera, por primera vez en el país se genera una Carta de Recursos Forestales escala 1:50,000 completamente homogenizada y estandarizada para todas las entidades federativas de la nación, esta cartografía ha sido supervisada y validada por INEGI en diez por ciento de sus productos mediante un convenio de colaboración interinstitucional INEGI-CONAFOR.

EDUARDO SOJO GARZA-ALDAPE

Presidente del Instituto Nacional de
Estadística y Geografía



Pinares bajo manejo forestal comunitario, Atoyac de Álvarez



Cerro de la Imagen, Chilpancingo de los Bravo

CAPÍTULO

1

MARCO CONCEPTUAL



Palmas aprovechadas para artesanías, Huitzuc de los Figueroa

1.1. ANTECEDENTES

INVENTARIOS FORESTALES EN MÉXICO

Un inventario forestal tiene como principal función proveer información sobre la cantidad, ubicación y la calidad de los recursos forestales, constituye una herramienta básica para la toma de decisiones como el manejo, aprovechamiento, conservación y restauración forestal.

En México se tienen registros históricos de sistemas altamente desarrollados para el recuento de los recursos naturales. La actividad moderna sobre inventarios forestales “metodológicos” es reciente y ha logrado avances importantes, a partir de los cuales se han generado estimaciones cuantitativas y cualitativas que ayudan a describir y evaluar los recursos forestales del país.

Actualmente se tienen cinco inventarios forestales a nivel nacional:

1. Primer Inventario Nacional Forestal
2. Inventario Nacional Forestal de Gran Visión
3. Inventario Nacional Forestal Periódico
4. Inventario Nacional Forestal
5. Inventario Nacional Forestal y de Suelos

El Primer Inventario Nacional Forestal (1961-1985), se desarrolló con apoyo de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, por sus siglas en inglés) y sentó las bases técnicas y administrativas de un proyecto de esta naturaleza, estaba orientado a las áreas maderables del norte del país y se desarrolló principalmente utilizando fotografías aéreas de las zonas arboladas de mayor valor comercial, en donde se concentró el levantamiento de información en campo, a través de un muestreo intensivo; en las áreas arboladas de menor valor y las no forestales, se determinaron resultados mediante reconocimientos aéreos e imágenes satelitales (SARH, 1994; Caballero, 1998).

Dentro de los productos y contribuciones importantes de este inventario, se encuentra: cartografía a escala 1:50,000 y 1:100,000; estadísticas dasométricas realizadas a partir de los datos de campo; memoria de resultados a nivel nacional y estatal; y tablas de volumen para los géneros *Pinus* y *Quercus* (INIF-FAO, 1961-1964).

La actualización de la información sobre los recursos forestales en el país, se dio hasta el año 1991 con el Inventario Nacional Forestal de Gran Visión (1991), que utilizó métodos indirectos de medición y en el cual no se incluyó el levantamiento de datos en campo. Se realizó con base en imágenes de satélite de alta y baja resolución y la cartografía existente en ese momento (SARH, 1994; SEMARNAT, 2002; Red de Monitoreo y Políticas Públicas, 2006).

Con este proyecto se integró por primera vez la información de los recursos forestales a escala nacional, los productos generados de este esfuerzo fueron mapas de vegetación a escala 1:1,000,000, detallando vegetación forestal y vegetación no forestal en 17 clases, además de memoria de resultados, este inventario sirvió de base para realizar el Inventario Nacional Periódico (SEMARNAT, 2005).

Un año más tarde, en 1992, se inicia el Inventario Nacional Forestal Periódico (1992-1994), que fue diseñado con el fin de detallar y actualizar la información existente de forma permanente y zonificar las áreas forestales de acuerdo a su aptitud y función (SEMARNAT, 2005).

El proyecto tuvo gran relevancia, por diversas características en su construcción, como el uso de imágenes de satélite de alta resolución para la generación de mapas escala 1:250,000 para todo el territorio nacional, el muestreo en campo de baja intensidad mediante parcelas de muestreo con distribución sistemática, la zonificación de los terrenos forestales y el almacenamiento de los datos en archivos magnéticos que más tarde se utilizarían con Sistemas de Información Geográfica (SIG) (Red de Monitoreo de Políticas Públicas, 2006).

A diferencia del primer inventario, cuyo recurso fue de origen federal, el Inventario Nacional Periódico, tuvo aportación de los gobiernos estatales y de otras instituciones y organizaciones nacionales e internacionales (Red de Monitoreo de Políticas Públicas, 2006).

El cuarto Inventario Nacional Forestal (2000), estuvo a cargo de la Universidad Nacional Autónoma de México, se considera un inventario inconcluso ya que solo se completó la primera etapa, relacionada con la elaboración de cartografía que consistió en la interpretación visual de imágenes de satélite, la fase de trabajo en campo y la evaluación dasométrica no fue realizada (SEMARNAT, 2002).

Se publicaron resultados parciales y se obtuvo la carta de vegetación y uso del suelo escala 1:250,000, con una clasificación similar a la de INEGI, sin embargo no fue validada (Red de Monitoreo de Políticas Públicas, 2006).

Finalmente, se llevó a cabo el Inventario Nacional Forestal y de Suelos (2004-2009), el cual inició en el año 2004, para lo cual se generó un Documento Estratégico Rector con la colaboración del Servicio Forestal de Estados Unidos de América, el Servicio Forestal de Canadá y el Instituto de Investigaciones Forestales de Finlandia y otras dependencias federales como SEMARNAT, CONAFOR, INEGI, Instituto Nacional de Ecología (INE) y el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) en cuanto a la revisión de las metodologías para su ejecución. Por aprobación de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS), la CONAFOR fue designada como la responsable de ejecutar este proyecto.

Dicho inventario incluye dos componentes complementarios: el inventario de los recursos forestales como tal y que se actualizará periódicamente cada cinco años y el estudio satelital anual del Índice de Cobertura Forestal, enfocado a cuantificar los cambios en la cobertura forestal nacional.

Se sustenta con base en la cartografía actualizada elaborada por INEGI, imágenes satelitales de alta resolución y el levantamiento de datos en campo mediante sitios de muestreo distribuidos en todo el país. Si bien la mayoría de los inventarios han tenido un enfoque hacia las estimaciones maderables, este proyecto se considera un inventario integrado o multirecurso al incluir temas como la salud del bosque, suelo, agua, la valoración de los recursos forestales, conservación, recreación, vida silvestre, valores escénicos y otras variables no maderables (CONAFOR, 2012).

A la fecha se ha completado el primer ciclo del inventario 2004-2009 y está por finalizar el segundo ciclo o remuestreo 2009-2013, se cuenta con un informe de resultados para el primer ciclo, así como, estadísticas dasométricas. Los datos de este inventario han servido como base metodológica para el diseño y ejecución de los Inventarios Estatales Forestales.

INVENTARIOS FORESTALES A NIVEL ESTATAL

Los inventarios forestales permiten efectuar evaluaciones y monitoreos de los recursos forestales y vislumbrar los cambios y tendencias que resultan de la comparación de estos cambios en un periodo determinado, de ahí la importancia de contar con información a mayor detalle, como lo es el nivel estatal.

Con el Primer Inventario Forestal Nacional (1961-1985), se concibió proporcionar información y emitir resultados a través de inventarios estatales, en este sentido, este proyecto cobra gran relevancia, aunque si bien existen memorias de resultados por estado, no se publicó algún documento de manera formal que integrara esta información.

Dado el enfoque de este proyecto, orientado a las áreas maderables, los primeros inventarios forestales estatales que se desarrollaron fueron los de Chihuahua, Durango y Sonora realizados entre 1961 y 1964, la siguiente etapa que comprendió de 1964 a 1970, se concluyeron los inventarios de Baja California, Nayarit, Jalisco, Sinaloa y de manera parcial Quintana Roo y Aguascalientes.

Debido al tiempo que llevó concluir el Primer Inventario Nacional Forestal, el proyecto pasó por la transición de diversos cambios administrativos y en el periodo de 1970 a 1976, concluyó la participación de la FAO y los inventarios forestales del resto de las entidades federativas: Colima, Zacatecas, Guerrero, Estado de México y el Distrito Federal, Tlaxcala, Morelos, Chiapas, Guanajuato, e Hidalgo, se terminaron bajo la total responsabilidad administrativa y ejecutora del gobierno mexicano.

En cuanto al nivel regional, a partir de 1986 con las modificaciones a la Ley Forestal, los inventarios forestales en su mayoría se realizaron en superficies bajo aprovechamiento forestal de manera aislada y a gran escala, como parte de la elaboración de los planes de manejo.

Los siguientes inventarios forestales en México se realizaron a escalas mucho menores y la información ha sido más bien de carácter general, concentrando los resultados a un nivel nacional, si bien el Inventario Nacional Forestal Periódico (1992-1994) pudo realizarse gracias a la aportación de los gobiernos estatales, no generó resultados a nivel estatal.

El interés de los gobiernos estatales por contar con información sobre los recursos forestales que cubra sus necesidades a una escala apropiada y con un nivel de precisión adecuado, además de la promulgación en 2003 de la LGDFS, ha generado iniciativas propias de los estados para realizar inventarios forestales, como es el caso de Querétaro, Estado de México, Aguascalientes, Jalisco, entre otros, que ya cuentan con información publicada y que han tomado como referencia el diseño metodológico del Inventario Nacional Forestal y de Suelos, para permitir que la información sea compatible.

La CONAFOR comenzó en 2011 con la gestión y concertación de la elaboración de inventarios Estatales en materia forestal, a partir de la metodología del Inventario Forestal Nacional y de Suelos, con la intención de dar continuidad y sistematizar la información existente, iniciando en 2013 la elaboración de 16 de los 32 Inventarios Forestales Estatales y de Suelos en México.

CONSIDERACIONES DE LOS INVENTARIOS FORESTALES

Si bien en México se tiene una gran experiencia en cuanto a inventarios forestales se refiere, al revisar la historia de éstos, es notable que se deben tener en cuenta algunas consideraciones al momento de analizar la información generada a partir de estos trabajos.

Una de estas consideraciones es la temporalidad de la información, como es sabido el primer inventario forestal tardó 24 años en terminarse y la información que se publicó a lo largo de este tiempo, no reflejaba la realidad de los recursos forestales, ya que la transformación de los ecosistemas es muy dinámica y no fue posible establecer un año base para determinar la tasa de deforestación. De igual forma los siguientes inventarios forestales, varían en su periodicidad y algunos se consideran de corta duración (Caballero, 1998; SEMARNAT, 2002).

Los criterios para la estratificación de la vegetación utilizados han sido variables, desde el uso del potencial comercial y la cobertura parcial hasta una generalización de clases por criterios ecológicos, lo que origina que muchos de los resultados de estos estudios no puedan ser integrados y no permitan que la información sea comparable en muchos de los casos.

En general, los cambios en las metodologías e insumos que han existido entre inventarios, además de la evolución tecnológica en los sistemas de monitoreo de los recursos naturales, no permiten hacer una comparación directa entre sus resultados ni hacer válida la cuantificación de cambios o tendencias y mantener la información actualizada.

Otro aspecto importante, es que los proyectos se han desarrollado a lo largo de diferentes administraciones públicas, lo que implica cambios progresivos en las estrategias gubernamentales y que muchas veces repercutió en la falta de una supervisión apropiada y de la validación de resultados.

No obstante los logros que se han alcanzado, como el desarrollo y uso de la tecnología, la incursión intensivamente en las nuevas herramientas cartográficas, computacionales y estadísticas de mayor aplicación a los inventarios en la actualidad, han sido aportaciones importantes que han permitido una consolidación de una metodología estable validada, lo que permitirá que los inventarios futuros reduzcan los errores de muestreo, mayor detalle y calidad en la información y sean compatibles en resultados.

1.2. MARCO JURÍDICO

PROGRAMA ESTRATÉGICO FORESTAL 2025

El Inventario Nacional Forestal y de Suelos (INFYS) y los Inventarios Estatales Forestales y de Suelos (IEFYS) son herramientas básicas para la evaluación y monitoreo de los recursos forestales, así como para la planeación y la toma de decisiones a diferentes niveles.

Uno de los documentos base de política pública en materia forestal, es el Programa Estratégico Forestal para México 2025, publicado en 2001 y actualizado en 2013. En él se mencionan los objetivos y estrategias principales tanto para el desarrollo del inventario a nivel nacional como para las entidades federativas y establece:

Objetivos

- a) Estandarizar los criterios nacionales para los diversos inventarios forestales, así como su estructura de datos.
- b) Promover la elaboración de inventarios forestales con las entidades federativas con criterios homogéneos para integrarlos al Sistema Nacional de Información Forestal.
- c) Obtener información detallada y fidedigna sobre los recursos naturales a nivel regional preferentemente por cuenca hidrográfica.
- d) Vincular el Inventario Nacional Forestal con el Sistema Nacional de Información Forestal y los demás sistemas de información relativos al sector.

Estrategias

- a) Diseñar un nuevo esquema para el Inventario Nacional Forestal con normas precisas y metodologías unificadas, acordes a las necesidades de los distintos actores forestales y con definición de las responsabilidades a nivel federal y estatal.
- b) Fortalecer la investigación sobre recursos forestales y sobre información dasométrica.

LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE

La Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS) promulgada en 2003 es la norma que le otorga al INFYS su carácter de instrumento de política nacional en materia forestal (Título Tercero, Capítulo II, Artículo 35, inciso III). Así mismo, su Reglamento hace referencia a lo dispuesto para las entidades federativas (Título Segundo, Capítulo II, Artículo 10).

En el Artículo 44 de esta ley, se menciona la regulación de los procedimientos y metodología por parte de la SEMARNAT y la integración del Inventario como tal por parte de la CONAFOR.

El Artículo 45, define la información que el inventario debe contener:

- I. Superficie y localización de terrenos forestales y preferentemente forestales, la integración de su información estadística y cartográfica en sus distintos niveles de ordenación y manejo;
- II. Terrenos forestales temporales, su superficie y localización;
- III. Los tipos de vegetación y de suelos, su localización, formación y clases, con tendencias y proyecciones que permitan clasificar y delimitar el estado actual de la degradación, así como las zonas de conservación, protección, restauración y producción forestal, en relación con cuencas hidrológico forestales, regiones ecológicas, áreas forestales permanentes y áreas naturales protegidas;
- IV. La dinámica de cambio de la vegetación forestal del país, que permita conocer y evaluar las tasas de deforestación y las tasas de degradación y disturbio, registrando sus causas principales;
- V. La cuantificación de los recursos forestales, que incluya la valoración de los bienes y servicios ambientales que generen, así como los impactos que se ocasionen; y
- VI. Los criterios e indicadores de sustentabilidad y degradación de los recursos forestales.

Finalmente, en el Artículo 46 se señala la utilidad del Inventario Forestal y en el Artículo 47 se establecen los criterios que deberán ser considerados para la formulación de este instrumento.

REGLAMENTO DE LA LGDFS

En el Artículo 9 del reglamento, se establece que la Secretaría y la Comisión promoverán ante las entidades federativas la unificación de criterios, procedimientos y metodologías para la integración del inventario.

El Artículo 10, dispone que el inventario deberá contener, por cada entidad federativa, la información siguiente (misma que se obtendrá con la ejecución de los inventarios estatales correspondientes):

- I. Cuencas hidrológico forestales;
- II. Regiones ecológicas;
- III. Áreas naturales protegidas;
- IV. Recursos forestales por tipo de vegetación;
- V. Áreas afectadas por incendios, plagas, enfermedades, ciclones o por cualquier otro siniestro;
- VI. Degradación de suelos;
- VII. Áreas de recarga de acuíferos; y
- VIII. Aquella otra contenida en los Inventarios Estatales Forestales y de Suelos.

El Artículo 11, se refiere a la periodicidad del inventario cada cinco años y a la revisión periódica de:

- I. Áreas donde se hayan autorizado cambios de uso de suelo;
- II. Áreas afectadas por incendios, plagas, enfermedades, ciclones o por cualquier otro siniestro;
- III. Áreas decretadas como Zonas de Restauración Ecológica o como Áreas Naturales Protegidas
- IV. Áreas prioritarias donde se hayan realizado acciones de protección, conservación y restauración de suelos;

- V. Plantaciones forestales comerciales; y
- VI. Aquellas otras que se consideren necesarias por la Secretaría o la Comisión.

El Artículo 12 hace referencia a la revisión a que se refiere el artículo anterior a realizarse conforme a los lineamientos técnicos y la metodología que emita la Secretaría.

DOCUMENTO ESTRATÉGICO RECTOR DEL INVENTARIO NACIONAL FORESTAL Y DE SUELOS

Finalmente, otro documento que da formalidad a la estructura del Inventario Forestal como un proyecto a nivel nacional con la inclusión de los distintos órdenes de gobierno, es el Documento Rector del INFYS. En este se establecen las bases para la participación de las entidades federativas, así como la temporalidad de las acciones y presupuestos (CONAFOR, 2004).

1.3. METODOLOGÍA

Los instrumentos de evaluación y monitoreo de los recursos forestales, que permitan hacer compatible la información, requieren un adecuado diseño metodológico. Ello significa estandarizar definiciones y procesos, para lograr que la información sea comparable, se integre de un periodo a otro y asegure la confiabilidad de sus resultados, considerando incluso la periodicidad para la toma de datos y análisis.

Por lo anterior, para el levantamiento de los IEFYS se estableció un diseño de muestreo perfectamente alineado con la metodología del INFYS. De esta manera se garantiza la continuidad en el levantamiento, integración, sistematización y procesamiento de la información, lo que permitirá homogenizar y hacer compatible los datos nacionales con el nivel estatal y de un periodo de muestreo con el siguiente (CONAFOR, 2004).

INTEGRACIÓN DE LA CARTOGRAFÍA FORESTAL BÁSICA POR ESTADO EN ESCALA 1:50,000

Para generar información actualizada de los recursos forestales se incorporó información cartográfica a escala 1:50,000 de la cobertura de suelo. Esta información se derivó de la clasificación supervisada de imágenes de satélite de la constelación *Rapid Eye* tomadas en los años 2011 y 2012.

La información cartográfica ofrece un detalle de resolución espacial de cuatro hectáreas como unidad mínima cartografiable y un detalle temático de los recursos forestales que permite la planificación y manejo sustentable en cada estado. La cartografía 1:50,000 cumple con los estándares establecidos por el INEGI.

Además permite que la toma de decisiones en cuanto al aprovechamiento y manejo de sus recursos forestales sea más adecuada para evitar la sobreexplotación y la degradación de los ecosistemas.

Información básica:

- 1. Las imágenes *Rapid Eye*.
- 2. Carta de Uso de Suelo y Vegetación Serie V (2011) del INEGI.
- 3. Carta topográfica 1:50,000 del INEGI.
- 4. Información levantada en campo del INFYS y del remuestreo del mismo así como los conglomerados levantados en campo del IEFYS.

En cuanto a la validación o grado de asertividad y precisión temática, cada carta 1:50,000 le ofrece al lector el grado de asertividad temática del modelo de representación así como elementos adicionales tomados de la carta 1:50,000.

FIGURA 1: Imágenes *Rapid Eye*

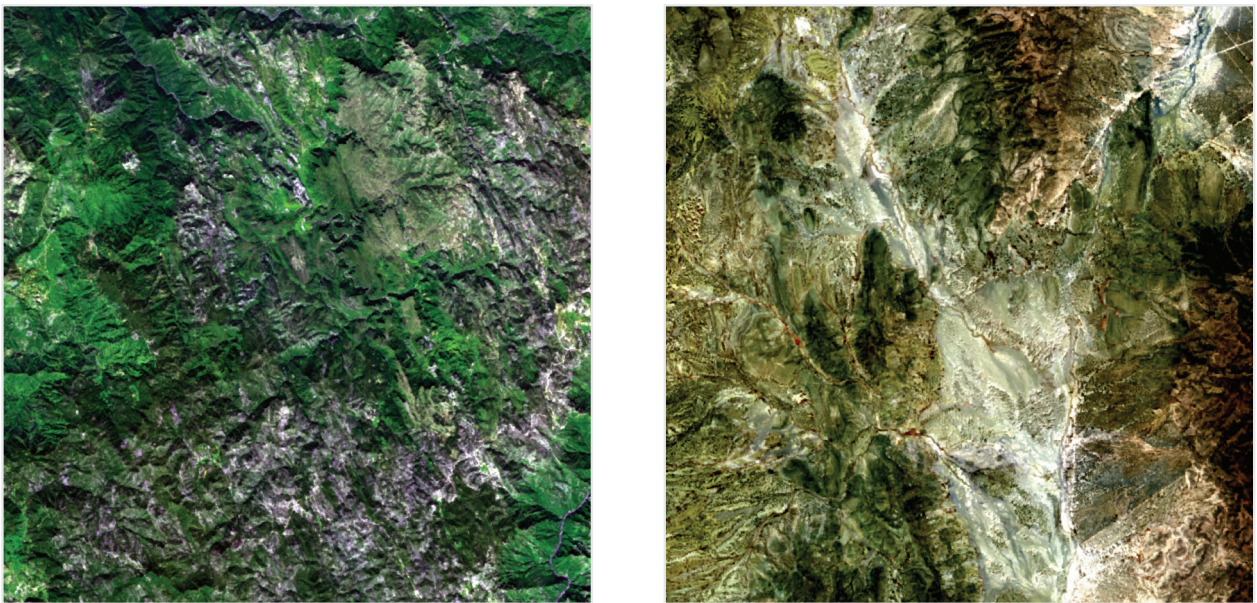


TABLA 1: Leyenda utilizada en la cartografía

FORMACIÓN	TIPO DE VEGETACIÓN	CLAVE
Coníferas	Bosque de ayarín	BS
	Bosque de cedro	BB
	Bosque de oyamel	BA
	Bosque de pino	BP
	Bosque de táscate	BJ
	Matorral de coníferas	MJ
Coníferas y latifoliadas	Bosque de pino encino	BPQ
	Bosque de encino pino	BQP
Latifoliadas	Bosque de encino	BQ
	Bosque de galería	BG
Bosque mesófilo	Bosque mesófilo de montaña	BM
Selvas altas y medianas	Selva alta perennifolia	SAP
	Selva alta subperennifolia	SAQ
	Selva mediana perennifolia	SMP
	Selva mediana subperennifolia	SMQ
	Selva mediana subcaducifolia	SMS
Selvas bajas	Selva mediana caducifolia	SMC
	Selva baja perennifolia	SBP
	Selva baja subcaducifolia	SBS
	Selva baja espinosa caducifolia	SBK
	Selva baja caducifolia	SBC
	Selva baja espinosa subperennifolia	SBQ
	Selva baja subperennifolia	SBQP
Manglar	Manglar	VM
Otras asociaciones	Selva de galería	SG
	Vegetación de petén	PT
	Palmar natural	VPN
	Palmar inducido	VPI
	Bosque inducido	BI
	Bosque cultivado	BC
	Sabana	VS
	Sabanoide	VSI
Zonas semiáridas	Matorral espinoso tamaulipeco	MET
	Matorral sarcocrasicaule	MSCC
	Matorral sarcocrasicaule de neblina	MSN

FORMACIÓN	TIPO DE VEGETACIÓN	CLAVE
Zonas semiáridas	Matorral sarcocaule	MSC
	Matorral submontano	MSM
	Chaparral	ML
	Mezquital desértico	MKX
	Matorral subtropical	MST
	Bosque de mezquite	MK
	Mezquital tropical	MKE
	Vegetación de galería	VG
Zonas áridas	Matorral crasicaule	MC
	Matorral desértico micrófilo	MDM
	Matorral desértico rosetófilo	MDR
	Matorral rosetófilo costero	MRC
	Vegetación de desiertos arenosos	VD
Otras áreas forestales	Popal	VA
	Tular	VT
	Vegetación de dunas costeras	VU
	Vegetación halófila hidrófila	VHH
	Pastizal natural	PN
	Pastizal halófilo	PH
	Pastizal gypsófilo	PY
	Pradera de alta montaña	VW
	Vegetación halófila xerófila	VH
Áreas no forestales	Vegetación gypsófila	VY
	Desprovisto de vegetación	ADV
	Sin vegetación aparente	DV
	Agricultura de humedad	H
	Agricultura de temporal	T
	Agricultura de riego	R
	Pastizal cultivado	PC
	Pastizal inducido	PI
	Zona urbana	ZU
	Asentamiento humano	AH
	Cuerpo de agua	H ₂ O
	Acuícola	ACUI

OBTENCIÓN DE LA INFORMACIÓN DE CAMPO

La demanda de información de los recursos forestales exige inventarios forestales estadísticamente confiables. En consecuencia los IEFYS se planificaron mediante un proceso estadístico con unidades de muestreo distribuidas sistemáticamente en el territorio nacional, lo que permitió obtener datos confiables a escala estatal.

La metodología para obtener los datos de estos se fundamenta en la toma de muestras en el campo, que se programan para levantarse anualmente y que incluye la totalidad de la superficie de los estados.

Los datos generados en este periodo proporcionan la información que cumple con los requerimientos globales para la elaboración de criterios e indicadores, la estimación de la biomasa y la captura de carbono, así como de la calidad de los ecosistemas.

Determinación del tamaño óptimo de muestra

La determinación del tamaño de muestra se hizo en función del presupuesto disponible para el proyecto, la variabilidad de la población, la precisión que se desea alcanzar en las estimaciones y la confiabilidad de esas estimaciones.

En la determinación del tamaño óptimo de muestra, para asegurar la inclusión de los elementos descritos en el análisis, se utilizaron los resultados de una consultoría estadística realizada por Rodríguez, 2013.

El ejercicio consistió en utilizar los datos levantados en el INFYS para determinar el valor de volumen total árbol por hectárea, por estrato (bosques, selvas y zonas áridas), por estado y con ellos estimar la variabilidad de la población.

Se establecieron los siguientes rangos para asignar una precisión deseada:

- Grupo 1: Valores < a 0.05 m³/ha, se estableció un error absoluto de 0.05
- Grupo 2: Valores > 0.05 y < 1, se estableció un error absoluto de 0.1
- Grupo 3: Valores > 1 se utilizó un error relativo de 0.1

Con estos criterios se determinó el tamaño óptimo de muestra por estrato para cada entidad considerada en el proyecto.

Muestreo y fase de campo

Para instrumentar y ejecutar los IEFYS se consideraron como insumos una serie de fuentes de información que facilitaron la planeación de actividades y el diseño del muestreo.

La base del diseño de muestreo para los IEFYS fue la carta de uso del suelo y vegetación Serie IV a escala 1:250,000 del INEGI. Para ello se definió, con base a sus objetivos la estratificación para el muestreo de acuerdo al sistema de clasificación de la vegetación utilizado en la cartografía, la superficie, ubicación en los estados y el nivel de importancia ecológica, económica maderable y económica no maderable de cada uno de los ecosistemas vegetales.

El diseño del muestreo fue un Muestreo Estratificado Sistemático por Conglomerados en dos etapas. Para este diseño y la distribución de conglomerados (unidades de muestreo primarias) se dividió el país en regiones cuadrangulares (paneles de 2.5 X 2.5 km), lo que permite una distribución espacial, regular y consistente del total de conglomerados sobre los territorios estatales así como manejar la temporalidad del muestreo en el periodo de tiempo fijado para la etapa del muestreo de campo. Esto en concordancia con la cuadrícula de coordenadas UTM de la cartografía 1:250,000 del INEGI.

Se utilizó el conglomerado integrado por cuatro unidades de muestreo secundarias o sitios. La equidistancia entre conglomerados es de 2.5 x 2.5 km, abarcando los siguientes tipos de vegetación:

- Bosque de coníferas, coníferas y latifoliadas, latifoliadas y bosque mesófilo, así como selvas altas y medianas y manglares.
- Bosque bajo abierto, selvas bajas, matorral subtropical y vegetación semiárida.
- Vegetación de zonas áridas.

La Unidad de Muestreo Primario (UMP), que corresponde al conglomerado, fue conceptualmente una parcela circular de una hectárea (56.42 m de radio), en la cual se evalúan

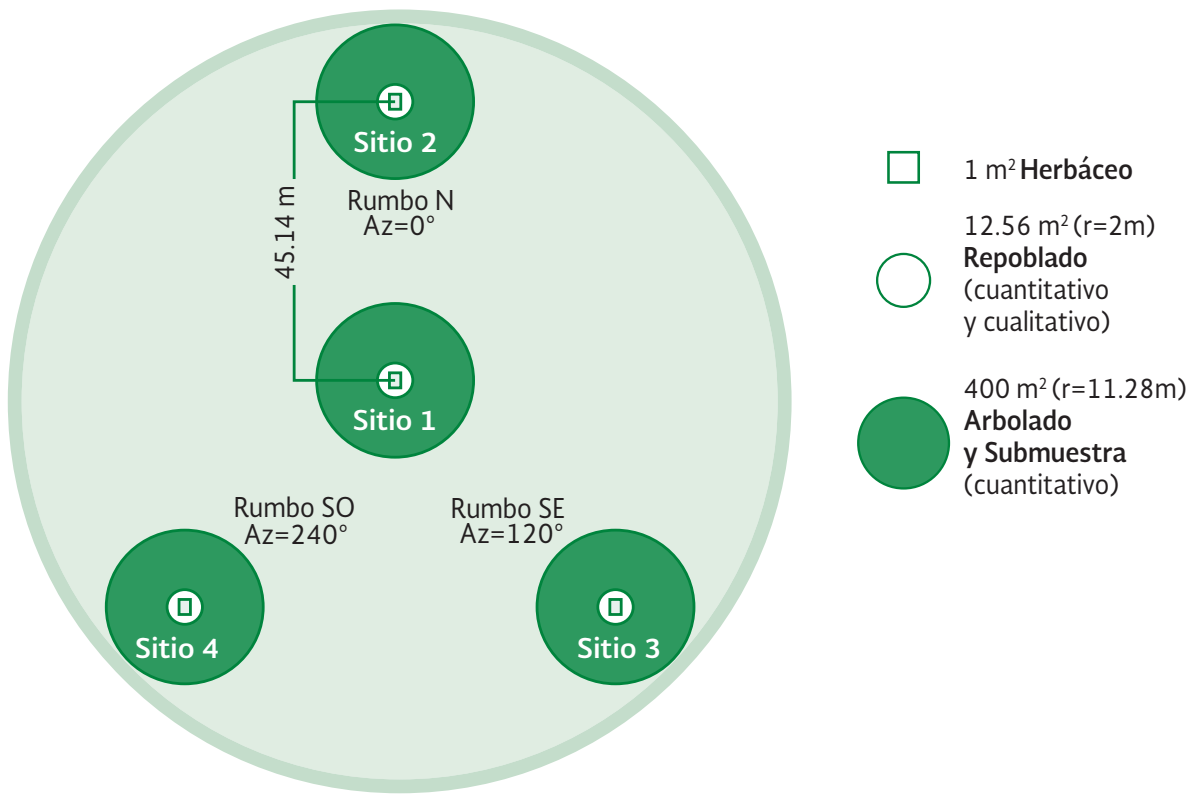
cuatro Unidades de Muestreo Secundarias (UMS) o sitios, dispuestos geométricamente en forma de una “Y” invertida con respecto al Norte (Figura 2).

La UMS número 1 constituye el centro de la UMP y las UMS 2, 3 y 4 son consideradas periféricas. La separación del centro de la UMS 1 al centro de cada una de las UMS periféricas es de 45.14 m; por otra parte, el azimut para localizar las UMS 2, 3 y 4 a partir del centro de la UMS 1 es de 0°, 120° y 240°, respectivamente.

Variables consideradas

En las UMP se realizan las mediciones y observaciones, el diseño anidado con unidades secundarias o subsitios de muestreo de diferentes dimensiones según el objeto de estudio, lo que permite mejorar la eficiencia de la ejecución de campo.

FIGURA 2: Forma y distribución de las unidades de muestreo secundarias (UMS) o sitios dentro de la unidad primaria (UPM) o conglomerado



El levantamiento de la información en campo se realiza siguiendo un conjunto de pasos interconectados que permiten recabar y procesar ordenadamente los datos de las variables consideradas en los formatos, tal como se describe a continuación:

- En el sitio de 400 m² se mide y registra el arbolado cuyo diámetro normal (DN) a la altura de 1.30 m sobre la superficie del suelo, sea igual o mayor a 7.5 cm. En diseños circulares se presenta un radio de 11.28 m.
- En el subsitio de 12.56 m², se mide y registra por género, la frecuencia y algunas variables cualitativas del repoblado (regeneración natural), cuyas plantas o árboles pequeños tengan como mínimo 25 cm de altura, hasta la altura que alcancen, siempre que su diámetro normal sea menor a 7.5 cm.
- Así mismo, se registran los arbustos representativos de comunidades áridas y semiáridas, e incluso especies invasoras y de pastos nativos o inducidos. Los diseños circulares tienen un radio de 2 m.
- En el subsitio de 1 m², se miden las plantas herbáceas, helechos, musgos, líquenes y otras características de la superficie del suelo presentes en el sustrato.

Las variables levantadas en el IEFYS son de tipo cuantitativo y cualitativo, dependiendo si los valores tienen o no un orden de magnitud natural (cuantitativas) o simplemente un atributo no sometido a cuantificación (cualitativa), recabándose hasta 120 variables en campo.

El levantamiento de variables cuantitativas permite la estimación del volumen maderable, densidad del arbolado, cobertura, edad e incremento medio anual del arbolado (solo para coníferas de los géneros *Pinus*, *Pseudotsuga*, *Picea* y *Abies*), condición de copa y afectación del arbolado y la regeneración. Mientras que las variables cualitativas proporcionan información respecto a las condiciones del sitio, tales como: rasgos orográficos, altitud, pendiente, fisiografía, uso de suelo, profundidad del suelo, presencia de erosión degradación y su grado de afectación.

PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

Para asegurar la calidad de los datos para la generación de los reportes e informes del IEFYS se requiere una supervisión. Esta es una tarea que brinda certidumbre y se realiza en cada una de las etapas del inventario, desde la planeación hasta la fase final del procesamiento y generación de reportes. Es en la fase de levantamiento de datos en campo y la captura de la información donde la supervisión es lo más rigurosa posible, en virtud que son los principales insumos del sistema y si hay errores en ellos, lo que se genere posteriormente, mantendrá y elevará los mismos.

El muestreo de conglomerados lo realizan empresas externas que la CONAFOR contrata mediante licitación pública. Para garantizar la calidad en la información, en el proceso de licitación se emiten términos de referencia donde se establecen los requerimientos, especificaciones, calendarios y condicionantes. Todos ellos se exigen a las empresas que deseen participar tales como experiencia y perfiles determinados del personal que integrará las cuadrillas de campo. También se elaboran manuales y formatos de campo que indican cómo se deben levantar los datos e imparte capacitación directa a los brigadistas lo que permite enfatizar y puntualizar conceptos, interpretaciones y aclarar cualquier duda respecto de las metodologías a utilizar.

Adicionalmente, se exige a las empresas una supervisión interna permanente de su personal en cuanto al levantamiento físico de datos en campo (que se realicen conforme a lo dispuesto en el manual de campo) y en la fase de captura, de tal manera que los errores sean mínimos o inexistentes. En los términos de referencia se especifica cómo se debe hacer dicha supervisión.

La CONAFOR ha instrumentado un sistema de supervisión de campo externa al proceso de inventario, que consiste en contratar una empresa que levanta 10 % de los sitios muestreados. Se realiza un análisis estadístico de los datos de los conglomerados supervisados comparando los parámetros obtenidos de los datos levantados por la empresa que levantó el inventario con los obtenidos por la empresa supervisora. En los términos de referencia se especifican los rangos de diferencia permitidos para determinar la aceptación o el rechazo del levantamiento inicial.

En la recepción de la información, la CONAFOR, a través de su Gerencia de Inventario Forestal y Geomática, realiza una revisión y cotejo de la información levantada en papel y la misma información digitalizada mediante la “aplicación de captura”, previo a incorporarse a la base de datos del IEFYS. Con este procedimiento se evita ingresar información que haya sido modificada por errores de captura.

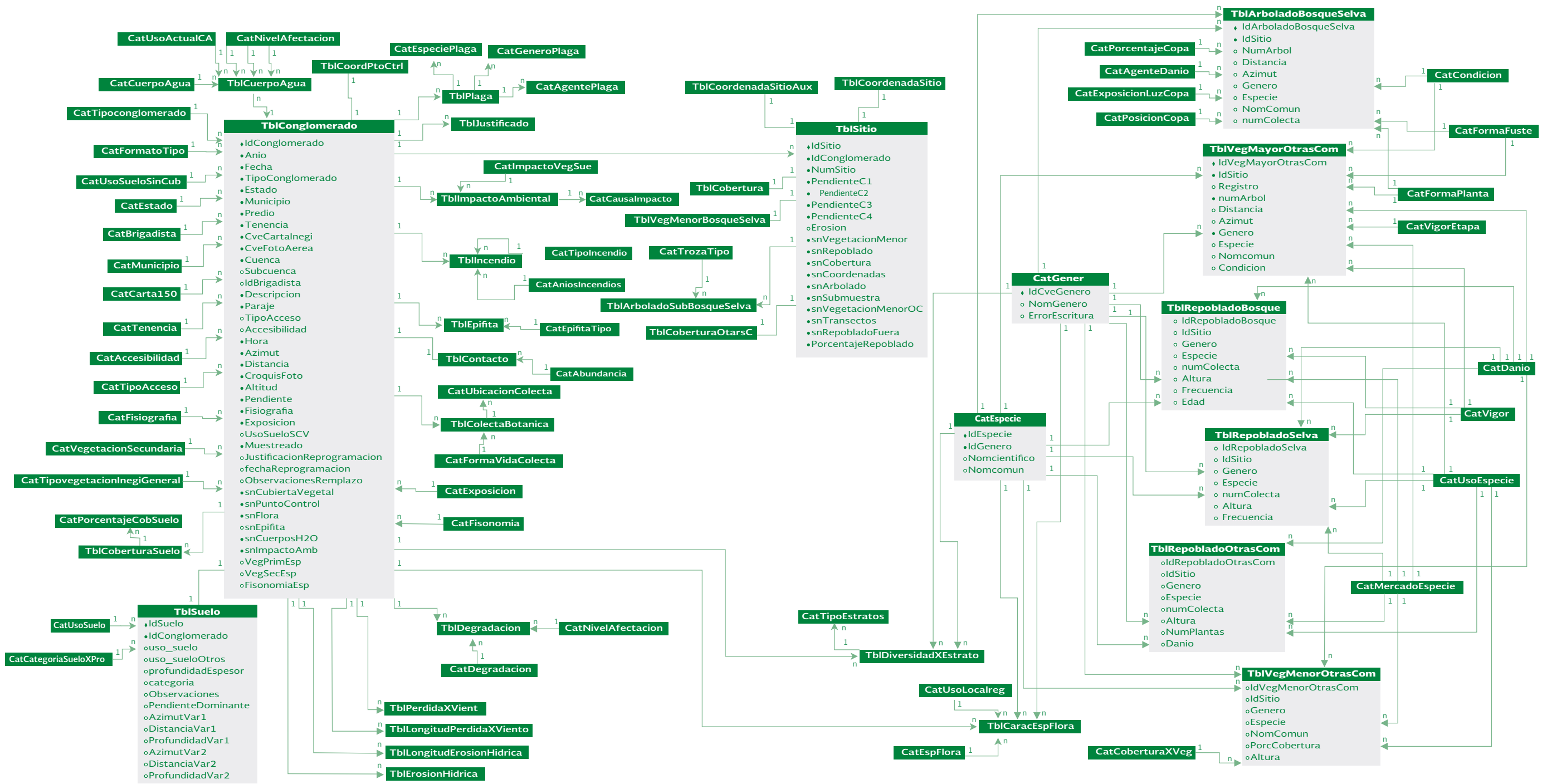
Finalmente, durante el procesamiento de la información se aplican procesos de depuración que permiten reducir el error de estimación final de los parámetros de interés, tales como algunos filtros que se especifican en la metodología de cálculo.

Base de datos

La base de datos del IEFYS es la fuente de información primaria para reportar estadísticas de la condición forestal de los ecosistemas con una visión nacional. Su diseño y estructura se basan en un modelo conceptual de Entidad-Relación por la flexibilidad que brinda para el manejo de datos complejos. Este modelo permite mantener una independencia lógica y física de los datos, ayuda a evitar la redundancia de información, propicia resguardar la integridad y calidad de los datos, así como realizar consultas complejas optimizadas, entre otras cosas.

Las tablas de la base de datos se relacionan entre sí a través de claves o identificadores únicos; éstas almacenan los campos (atributos) y registros (entidades) en columnas y filas, respectivamente, de las variables cuantitativas y cualitativas recabadas en campo.

FIGURA 3: Diagrama relacional de la base de datos del IEFYS versión 2013



Para la base de datos del INFYS 2009-2013 y la base de datos del IEFYS, existen dos tablas que conforman el núcleo principal de la estructura del diagrama de Entidad-Relación del cual dependen las demás tablas: la tabla *TblConglomerado* y la tabla *TblSitio*.

La primera almacena los atributos generales del conglomerado o UMP. Cuenta con un identificador único (llave primaria) denominado *idConglomerado*, mediante el cual se vincula con las demás tablas que contienen información recabada a nivel de conglomerado.

La segunda almacena los atributos de la información recabada en cada sitio o UMS. La llave primaria e identificador único de esta tabla es el campo llamado *idSitio*, a través del cual se vincula con las tablas que registran la información específica de la vegetación encontrada en el área (400 m²) de cada uno de los cuatro sitios del conglomerado. En el

caso de que los cuatro hayan sido accesibles, de lo contrario, no se registra información de aquellos a los que no se pudieron acceder.

En la Figura 4 se muestra el número de variables que contiene cada una de las 33 tablas de trabajo.

Además en la base de datos se cuenta con 59 tablas secundarias tipo catálogo, que a su vez se encuentran relacionadas con otras tablas de trabajo.

Los datos recabados y llenados en campo en formato de papel impreso para después ser capturados mediante una aplicación desarrollada en *Microsoft Access*, se denominan “Cliente de captura”. Cada módulo de aplicación contiene características acordes a la planeación del inventario en cada fase, así como distintas validaciones y controles automatizados de calidad con parámetros preestablecidos implementados en cada una de las secciones con la finalidad de minimizar el error de captura.

Esta aplicación contiene un módulo de captura para el formato de bosques, uno para el de selvas y otro para el de comunidades áridas y semiáridas, con secciones y objetos dispuestos en el mismo orden que el formato impreso, los cuales permiten agregar expedientes completos de conglomerados, editarlos y eliminarlos con la ayuda de un objeto de búsqueda que facilita su localización. Así mismo, cuenta con un módulo adicional para cada tipo de formato que permite visualizar o imprimir, en forma de reporte, la información capturada para su revisión.

Otra de las características de la aplicación es el nuevo módulo "Colecta" que permite el registro e impresión en forma de reporte de las colectas botánicas.

FIGURA 4: Número de variables por tabla de trabajo

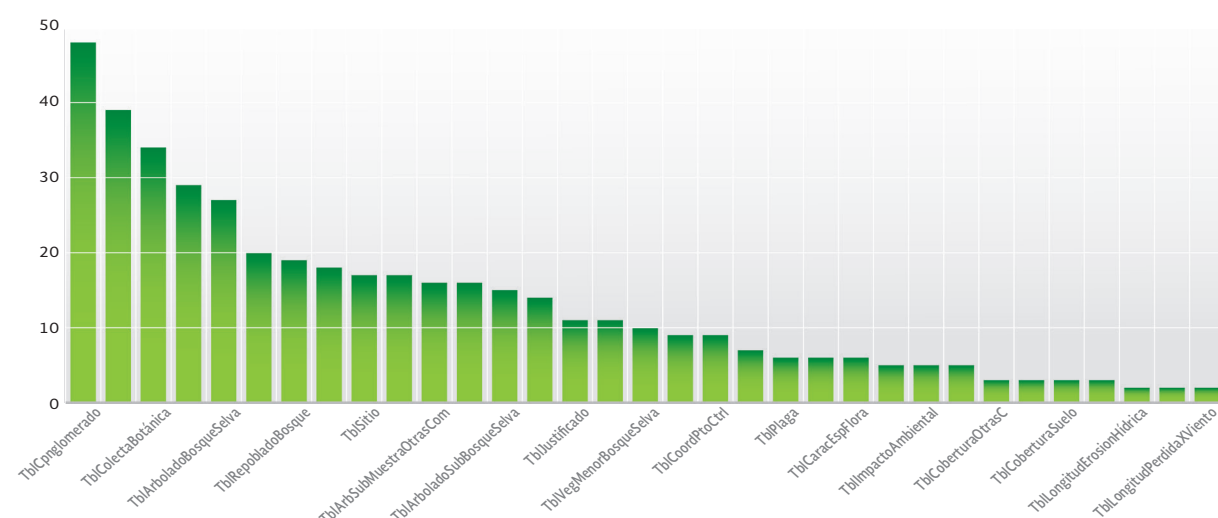


FIGURA 5: Pantalla principal del sistema de captura Access



Existen datos predefinidos, tomados del conjunto de datos vectoriales de las cartas de uso del suelo y vegetación del INEGI serie III y IV, escala 1:250,000 que se cargan automáticamente en la aplicación con el objetivo de proporcionar información adicional de la ubicación y tipo de vegetación esperada para cada conglomerado.

Con la finalidad de que la captura de la información se lleve a cabo en varias computadoras y agilizar dicha labor, se dispuso un módulo adicional que permite la importación de conglomerados capturados en otros clientes para conjuntarla para su entrega final. Este módulo se encarga de validar el contenido de las tablas y los registros asociados al conglomerado, rechazando la importación en caso de que la información esté incompleta o sea inválida. Cuando el registro existe previamente en la base de datos destino, el usuario tiene la opción de reemplazar el registro original con el nuevo registro o eliminar los registros repetidos que no se desea sobrescribir.

Las empresas encargadas de realizar el muestreo en campo, entregan los expedientes de los conglomerados en los dos formatos, impreso y digital. Éstos los revisa personal

de la Gerencia de Inventario Forestal y Geomática, quien coteja el contenido entre los dos formatos y corrobora su congruencia y consistencia regresando los expedientes con inconsistencias para su revisión, corrección y reentrega. El destino final de la información de los conglomerados aprobados es un sistema de administración de bases de datos relacionales (RDBMS, por sus siglas en inglés) *Microsoft SQL Server*, donde se concentra, gestiona y almacena, en un servidor central, la base de datos del INFYS, para su mantenimiento y explotación.

La exportación entre el cliente y el servidor se realiza a través de una aplicación intermedia que funge como puente de unión entre las estructuras de las dos bases de datos, la de origen y destino. Esta aplicación realiza una auditoría de calidad a la información de los registros de cada una de las tablas de la estructura de origen con el fin de filtrar los errores e inconsistencias que no se detectaron en la primera fase de revisión y reforzar la calidad e integridad de la información que se almacena en la base de datos del servidor.

FIGURA 6: Proceso de exportación de la información a su destino final



Este RDBMS cuenta con un sistema robusto de seguridad que soporta el acceso simultáneo de múltiples usuarios. Aquí, la información se manipula y extrae a través de consultas desarrolladas en Lenguaje de Consulta Estructurado (SQL por sus siglas en inglés) por medio de comandos y sentencias con sintaxis estandarizadas, que permiten realizar un rápido procesamiento de los datos para su reporte final.

1.4. OBJETIVOS

El documento rector del Inventario Nacional Forestal y de Suelos (CONAFOR, 2004) establece los siguientes objetivos en relación con las entidades federativas.

OBJETIVOS NACIONALES

Objetivo general

Contar con información cartográfica y estadística de los suelos y ecosistemas forestales del país para apoyar la política de desarrollo forestal sustentable e impulsar las actividades del sector con información de calidad.

Objetivos específicos

- Diseñar y ejecutar el muestreo dasométrico del país de acuerdo con los objetivos del Inventario Nacional Forestal y de Suelos y hacerlo de tal manera que sirva de apoyo a los inventarios estatales.
- Promover inventarios forestales estatales y coadyuvar metodológica y técnicamente para su realización e integración a nivel nacional.

OBJETIVOS A NIVEL ESTATAL

Objetivo general

Consolidar la información generada por el INFYS, anidando su diseño muestral, bajo sus mismos principios y normas, integrando los resultados en una cartografía única, bajo estándares de calidad nacional con el fin de proporcionar información precisa, oportuna y confiable de la situación que guardan los recursos forestales de los estados.

Objetivos específicos

- Generar la información estadística y cartográfica de la superficie forestal por tipos de vegetación, formaciones, clases de uso y determinar cuál es su situación actual y sus tendencias.
- Conocer la evolución de los recursos forestales y su entorno, de su superficie y de las funciones que representan y los beneficios que aportan.
- Dar seguimiento al Sistema de Información Geográfica de los recursos forestales de cada entidad federativa.
- Contar con un sistema de monitoreo que permita detectar las tendencias y cambios de los recursos naturales a través de mediciones periódicas.
- Disponer de una evaluación certera de los cambios de los recursos forestales y de suelos a nivel estatal.

METAS DE LOS INVENTARIOS ESTATALES FORESTALES Y DE SUELOS

Con la información generada en cada entidad federativa se podrán alcanzar las siguientes metas:

- Contar con información confiable para la elaboración y seguimiento de los programas estatales forestales.
- Establecer políticas, objetivos, metas, estrategias y acciones que permitan conservar y aumentar la cantidad y calidad de sus recursos forestales, así como, satisfacer las necesidades de información de organismos estatales, nacionales e internacionales.
- Conocer las existencias actuales de madera, en los bosques y selvas, sus tasas de crecimiento e incremento, su situación de salud y sus tendencias futuras.
- Determinar y comparar la dinámica de cambio en determinados periodos de tiempo a partir del presente inventario y las remediciones posteriores.
- Determinar la tasa de deforestación o pérdida de la cobertura forestal en un periodo mínimo de cinco años, así como su tendencia.
- Formular programas integrales de ordenación, manejo de las cuencas hidrográficas y regulación del uso del suelo.
- Identificar las áreas susceptibles para reforestación y plantaciones forestales comerciales.

- Identificar las áreas críticas de degradación por cambios de uso de suelo, erosión, incendios, plagas, enfermedades, pastoreo, factores meteorológicos, entre otros, para definir acciones de protección de los recursos.
- Organizar y planear la infraestructura, la producción y abasto de materias primas forestales, el desarrollo integral de la industria y el comercio de productos forestales.
- Apoyar a la formulación de proyectos para captar recursos destinados a la conservación y desarrollo de las zonas forestales.
- Apoyar el establecimiento y el manejo de las áreas naturales, ya sean protegidas o no, que requieren atención especial.
- Apoyar la implementación de sistemas de aprovechamiento forestal, la regeneración natural y artificial del recurso forestal.
- Apoyar al desarrollo de la investigación forestal.
- Desarrollar esquemas de pago por servicios ambientales, así como apoyar los proyectos de captura de carbono.
- Apoyar el establecimiento de los programas de conservación y restauración.
- Establecer un registro de datos históricos de la vegetación para la toma de decisiones futuras.
- Los Inventarios Estatales Forestales y de Suelos serán parte importante en la integración del Inventario Nacional Forestal y de Suelos, su información a detalle será un insumo que contribuirá a su fortalecimiento, permitiendo su actualización en temas relevantes del sector.



Selva mediana, Acapulco de Juárez



CAPÍTULO

2

MARCO GEOGRÁFICO



Burseras en paraje con selva baja, Eduardo Neri

2.1. MARCO NACIONAL

UBICACIÓN GEOGRÁFICA

Los Estados Unidos Mexicanos se localizan en la parte norte del continente americano y ocupa el décimo tercer lugar a nivel mundial por superficie territorial, sus características geográficas de localización y extensión son:

TABLA 2: Ubicación geográfica

UBICACIÓN GEOGRÁFICA		
Latitudes extremas		
Al norte:	Monumento 206, límite México-Estados Unidos de América	32° 43' 06" Norte
Al sur:	Desembocadura del Río Suchiate	14° 32' 27" Norte
Al oriente:	Isla Mujeres	86° 42' 36" Oeste
Al occidente:	Isla Guadalupe	118° 22' 00" Oeste
Superficie territorial (km ²)		1,964,375
Continental		1,959,248
Insular		5,127
Longitud de la línea de costa (km)		11,122
Océano Pacífico		7,828
Golfo de México y Mar Caribe		3,294
Límites internacionales (km)		4,301
Estados Unidos de América		3,152
Guatemala		956
Belice		193

FUENTE: Anuario Estadístico de los Estados Unidos Mexicanos 2012, INEGI.

MAPA 1: MAPA DE LA REPÚBLICA MEXICANA



FISIOGRAFÍA

El territorio nacional se divide en 15 unidades morfológicas o provincias fisiográficas, con características distintivas, como el origen geológico unitario sobre la mayor parte de la

TABLA 3: Provincias fisiográficas de México

PROVINCIAS FISIOGRÁFICAS Y ESTADOS QUE COMPRENDEN		
I	Península de Baja California	Baja California, Baja California Sur
II	Llanura Sonorense	Baja California, Sonora
III	Sierra Madre Occidental	Aguascalientes, Chihuahua, Durango, Jalisco, Nayarit, Sinaloa, Sonora y Zacatecas
IV	Sierras y Llanuras del Norte	Chihuahua, Coahuila de Zaragoza, Durango y Sonora
V	Sierra Madre Oriental	Chihuahua, Coahuila de Zaragoza, Guanajuato, Hidalgo, Nuevo León, Puebla, Querétaro de Arteaga, San Luis Potosí, Tamaulipas, Veracruz de Ignacio de la Llave y Zacatecas
VI	Grandes Llanuras de Norteamérica	Coahuila de Zaragoza, Nuevo León y Tamaulipas
VII	Llanura Costera del Pacífico	Nayarit, Sinaloa y Sonora
VIII	Llanura Costera del Golfo Norte	Hidalgo, Nuevo León, Puebla, San Luis Potosí, Tamaulipas y Veracruz de Ignacio de la Llave
IX	Mesa del Centro	Aguascalientes, Durango, Guanajuato, Jalisco, Querétaro de Arteaga, San Luis Potosí y Zacatecas
X	Eje Neovolcánico	Aguascalientes, Colima, Distrito Federal, Estado de México, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Michoacán de Ocampo, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Puebla, Querétaro de Arteaga, Tlaxcala y Veracruz de Ignacio de la Llave
XI	Península de Yucatán	Campeche, Quintana Roo y Yucatán
XII	Sierra Madre del Sur	Colima, Estado de México, Guerrero, Jalisco, Michoacán de Ocampo, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Puebla y Veracruz de Ignacio de la Llave
XIII	Llanura Costera del Golfo Sur	Campeche, Chiapas, Oaxaca, Tabasco y Veracruz de Ignacio de la Llave
XIV	Sierras de Chiapas y Guatemala	Chiapas, Tabasco y Veracruz de Ignacio de la Llave
XV	Cordillera Centroamericana	Chiapas, Oaxaca y Veracruz de Ignacio de la Llave

FUENTE: Anuario Estadístico de los Estados Unidos Mexicanos 2012, INEGI.

superficie considerada, la morfología y litología propia principalmente. Estas a su vez se dividen en 86 subprovincias de acuerdo a las geoformas presentes, por su frecuencia, magnitud o variación morfológica e incluso por la asociación con otras geoformas.

TABLA 4: Principales elevaciones de México

ELEVACIONES (msnm)	
Pico de Orizaba (Citlaltépetl)	5,610
Popocatépetl	5,500
Iztaccíhuatl	5,220
Nevado de Toluca (Zinantécatl)	4,680
Sierra Negra	4,580
Malinche (Matlalcuéyetl)	4,420
Nevado de Colima	4,260
Cofre de Perote (Naucampatépetl)	4,200
El Mirador	4,120
Tacaná	4,080

FUENTE: Anuario Estadístico de los Estados Unidos Mexicanos 2012, INEGI.

CLIMA

La definición de clima se establece a partir del análisis y síntesis de datos obtenidos por observaciones meteorológicas durante varios años, de acuerdo a las condiciones que el territorio nacional presenta, la variación en los tipos climáticos es amplia y se distinguen en cuatro grandes grupos climáticos.

TABLA 5: Presencia de grupos climáticos en México

GRUPO CLIMÁTICO (% DE LA SUPERFICIE NACIONAL)	
Cálidos	25.90
Templados	23.01
Secos	51.08
Fríos	0.01

FUENTE: Anuario Estadístico de los Estados Unidos Mexicanos 2012, INEGI.



Paisaje montañoso, Tlacoachistlahuaca



Río Mezcala, Tepecoacuilco de Trujano

La precipitación pluvial varía a lo largo del territorio, en el noroeste y noreste se tiene un promedio anual de 100 milímetros, el sureste y parte de la costa sur del Pacífico presenta una media anual de entre 2,000 y 4,000 milímetros.

HIDROGRAFÍA

La gran extensión de litorales y la diversidad de condiciones orográficas, geológicas y climáticas influyen en la variabilidad hidrológica de México. Los ríos más grandes y sistemas de agua más importantes que abarcan amplias zonas del país desde el Atlántico hasta el Pacífico y son los siguientes:

TABLA 6: Ríos

RÍOS PRINCIPALES	
Vertiente del Atlántico:	Sistema Grijalva-Usumacinta, Coatzacoalcos, Papaloapan, Pánuco y Bravo
Vertiente del Pacífico:	Balsas, Lerma-Santiago, Yaqui, Fuerte y Colorado
Vertiente interior:	Nazas

FUENTE: Anuario Estadístico de los Estados Unidos Mexicanos 2012, INEGI.

GEOLOGÍA

La composición geológica es variada y compleja. Los tipos de roca abarcan el espectro lítico con rocas sedimentarias (marina, en zonas de baja profundidad, en la zona costera y continental), volcánica (continental o marina), intrusiva (superficial y subvolcánica), y metamórfica (actividad termal regional o local).

SUELOS

El país presenta una gran diversidad de suelos, ya que 25 de las 30 categorías de suelos reconocidas en el mundo están presentes en nuestro país, de los más característicos son:

TABLA 7: Suelos

SUELOS (% DE LA SUPERFICIE NACIONAL)	
Suelos que limitan la agricultura por su poca profundidad y alta pedregosidad superficial, propios de la Sierra Madre Occidental y Oriental y del sureste de la Península de Yucatán:	
Leptosoles	27.4
Regosoles	13.9
Suelos aptos para la agricultura por su contenido orgánico, ubicados principalmente en los Altos de Jalisco, la Gran Meseta Chihuahuense y en la mayor parte de los valles templados de México:	
Phaeozem	11.9
Altos en contenido orgánico, importantes para la agricultura siempre que dispongan de agua. Se encuentran las zonas áridas y semiáridas del norte del país en especial las asociadas a la Sierra Madre Oriental, como Coahuila:	
Calcisoles	10.0
Suelos con fuertes problemas de erosión hídrica por deforestación, propios de los bosques del Eje Neovolcánico, selvas de la Sierra Madre del Sur y parte de los lomeríos de Oaxaca, Chiapas y Veracruz:	
Luvisoles	9.1

FUENTE: Anuario Estadístico de los Estados Unidos Mexicanos 2012, INEGI.

POBLACIÓN

De acuerdo al Censo Nacional de Población y Vivienda 2010, la población total de México es de 112,336,538 habitantes, cifra que nos coloca en el lugar 11 del mundo.

Del total de la población 57.4 millones son mujeres y 54.8 millones son hombres lo cual nos da una proporción de 95 hombres por cada 100 mujeres. La edad mediana en el país es de 26 años, es decir que la mitad de la población cuenta con menos de 26 años y la otra mitad es mayor.



Acapulco es el polo de mayor crecimiento económico y demográfico en Guerrero

2.2. MARCO ESTATAL

UBICACIÓN GEOGRÁFICA

El estado de Guerrero se ubica en el sur de México y tiene una superficie de 63,564.87 km², según el Marco Geoestadístico Nacional (2010 versión 5.0.A); por su tamaño, ocupa el lugar décimo cuarto entre las entidades federativas de la república (INEGI, 2013).

Se localiza entre los 16° 18' y 18° 54' de latitud norte, y los 97° 57' y 102° 11' de longitud oeste. Guerrero colinda al norte con Michoacán de Ocampo, México, Morelos y Puebla; al este con Puebla y Oaxaca; al sur con Oaxaca y el Océano Pacífico y al oeste con Michoacán de Ocampo y el Océano Pacífico; tiene 522 kilómetros de línea de costa.

Políticamente se encuentra dividido en 81 municipios y siete regiones económicas delimitadas por parteaguas naturales. En su territorio habita 3 % de la población nacional.



Diversidad de paisajes forestales del estado

MAPA 2: ESTADO DE GUERRERO



FISIOGRAFÍA Y GEOMORFOLOGÍA

La entidad abarca parte de dos provincias fisiográficas: Sierra Madre del Sur, que abarca casi la totalidad de la superficie estatal, y Eje Neovolcánico.

TABLA 8: Provincias y subprovincias fisiográficas

PROVINCIA	% DEL ESTADO	SUBPROVINCIAS	% DEL ESTADO
Sierra Madre del Sur	99.76	Cordillera Costera del Sur	50.34
		Depresión del Balsas	8.04
		Sierras y valles guerrerenses	12.88
		Costas del Sur	28.51
Eje Neovolcánico	0.24	Sur de Puebla	0.24

FUENTE: INEGI, 2000.
NOTA: cifras reportadas conforme a la proyección CCL.

En el estado, suele denominarse Sierra al sector occidental y Montaña al sector oriental, y ambas regiones están divididas por la depresión del río Balsas. En el norte de la entidad, las prolongaciones del Eje Volcánico dan origen a la sierras de Sultepec, Zacualpan y Taxco.

El territorio estatal está atravesado en toda su longitud por la Sierra del Sur, que parte del nudo Mixteco en el estado de Oaxaca y se extiende paralela a la costa del Pacífico, con una anchura promedio de 100 km y una altitud casi constante de poco más de 2,000 msnm, pero con algunas cumbres mayores de 3,000 msnm en el sector occidental.

MAPA 3: FISIOGRAFÍA Y GEOMORFOLOGÍA

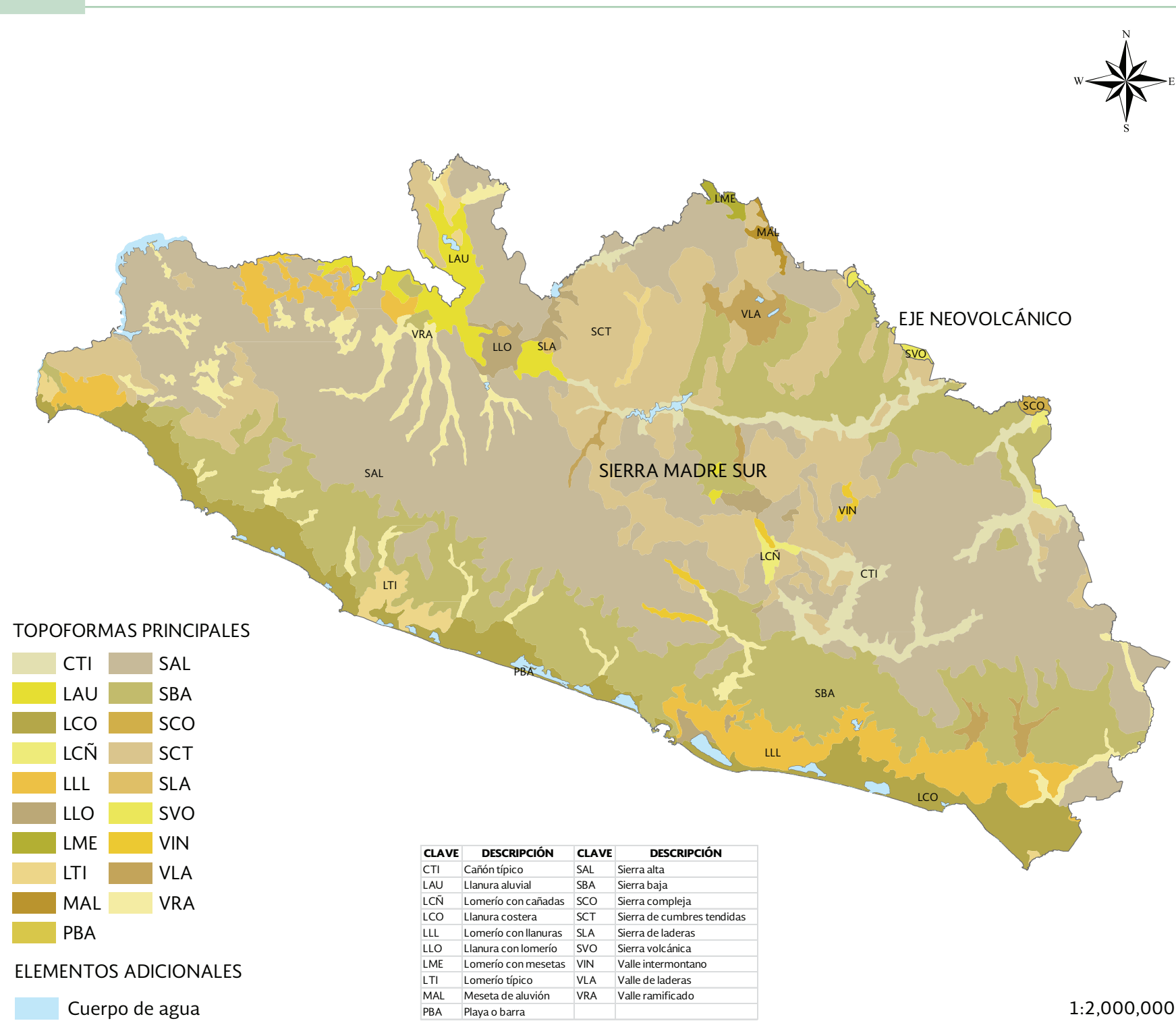


TABLA 9: Principales elevaciones

NOMBRE	ALTITUD (msnm)
Cerro Tioteppec	3,550
Cerro Tlacotepec	3,320
Cerro Zacatonal	3,300
Cerro Pelón	3,100
Cerro Piedra Ancha	3,100
Cerro El Baúl	3,060
Cerro El Naranjo	3,000
Cerro Cueros	2,980
Cerro San Nicolás	2,100
Cerro Xistépetl	2,040

FUENTE: INEGI, 2012.

Desde las estribaciones de la Sierra Madre del Sur hacia el mar, se presenta una franja de planicies litorales con anchura variable de 10 a 25 kilómetros y un límite altitudinal definido a partir de la curva de nivel de 200 msnm.

En el sector occidental, entre la desembocadura del río Balsas y Acapulco (Costa Grande), se suceden una serie de bahías separadas por áreas de pendiente fuerte que interrumpen en la planicie y forman en la costa puntas rocosas o acantilados. En la porción oriental (Costa Chica), las planicies son más amplias y presentan acumulación de aluviones por las corrientes fluviales (Gobierno del Estado de Guerrero, 2011).

Esta geografía única de terreno montañoso templado y zonas costeras cálidas da lugar a una vegetación muy variada que incluye bosques templados, matorral desértico, selva tropical perennifolia y manglar (Consejo Forestal Estatal de Guerrero, 2008).

CLIMAS

De modo general, la entidad presenta climas de los grupos cálido, semicálido, templado y semiseco, con un rango de temperatura media anual de 15 a 28.3 °C y un rango de precipitación total anual de 430 a 3,600 mm (INEGI, 2012).

La clasificación mundial de climas de Wilhelm Köppen fue adaptada por Enriqueta García desde 1964 para las condiciones de México; esta nueva clasificación denominada “Sistema de Köppen modificado por García” se ha usado oficialmente y sus Mapas a varias escalas han sido publicados por el INEGI y la CONABIO.

Los grupos climáticos originales de Köppen son:

- Cálidos húmedos tropicales. Subdivididos en los subtipos BW secos desérticos y BS secos esteparios.
- Templados.
- Templados fríos. Subdivididos en los ET fríos de tundra o páramos y los EF muy fríos con nieves permanentes.

Básicamente, el sistema modificado consiste en que, a la clasificación original, se adicionaron algunos parámetros importantes para diferenciar los climas en México, los cuales se organizaron en grupos, tipos, subtipos y variantes climáticas. Los regímenes de lluvia posibles en México son con lluvias en verano (w); abundantes todo el año (f); escasas todo el año (x), y con lluvia en invierno (s). La combinación de grupo climático y régimen de lluvia forma los tipos de clima.

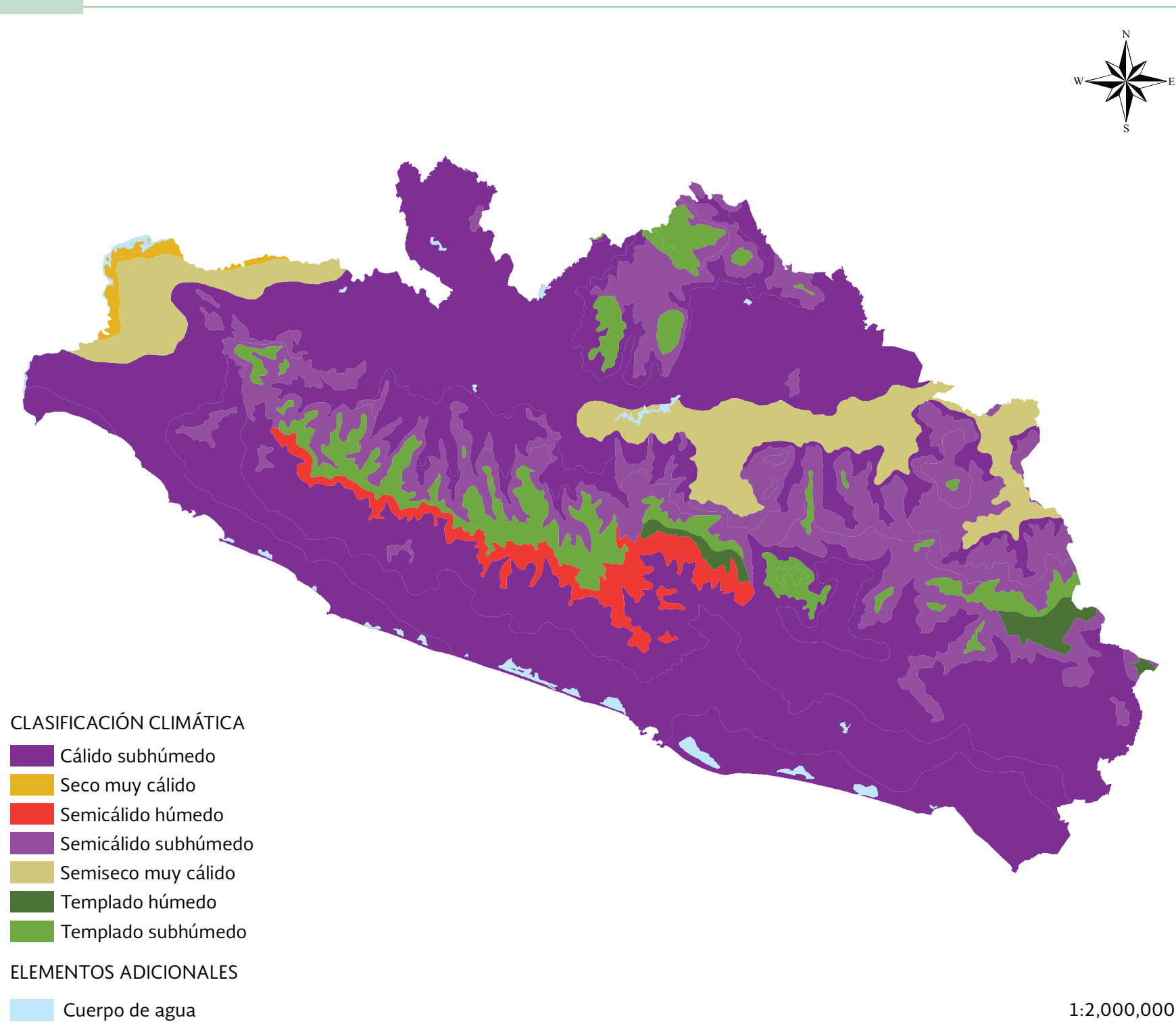
Guerrero presenta principalmente climas del grupo cálidos húmedos tropicales, con dominancia de los tipos cálido subhúmedo y semicálido subhúmedo. La Tabla 10 muestra los climas de la entidad y el Mapa 4 presenta su distribución en el territorio.

TABLA 10: Climas

TIPO	CLAVE	% SUPERFICIE ESTATAL
Agua	H2O	0.07
Cálido subhúmedo	Aw0(w)	30.52
	Aw1(w)	16.52
	Aw2(w)	16.93
Seco muy cálido	BS0(h')w	0.26
	BS0(h')w(w)	0.35
Semicálido húmedo	(A)C(m)(w)	2.79
Semicálido subhúmedo	A(C)w0(w)	2.87
	A(C)w1(w)	6.33
	A(C)w2(w)	7.91
Semiseco muy cálido	BS1(h')w(w)	8.29
Templado húmedo	C(m)(w)	1.00
Templado subhúmedo	(A)C(w2)(w)	1.06
	C(w1)(w)	0.02
	C(w2)(w)	5.08
Total		100.00

FUENTES: INEGI, 2013.
NOTA: cifras reportadas conforme a la proyección CCL.

MAPA 4: CLIMAS



HIDROGRAFÍA

La Sierra Madre del Sur es el parteaguas que configura la hidrografía de la entidad. Hacia el sur, las dos regiones hidrológicas Costa Grande de Guerrero (3 cuencas) y Costa Chica de Guerrero (4 cuencas) vierten directamente en el océano Pacífico.

Hacia el norte, la región hidrológica Balsas (7 cuencas hidrológicas) fluye hacia el río Mezcala, proveniente de Puebla, que luego cambia su denominación por río Balsas; en su tramo final recibe el nombre de río Zacatula, y finalmente vierte sus aguas en el Pacífico. El recorrido de su corriente principal es de 771 km, de los cuales 522 transcurren en Guerrero.

El territorio del estado es recorrido por otros ríos entre los que se incluyen Amacuzac, Atempa, Atoyac, Azinyehualco, Balsas, Balsas-Mezcala, Bejucos, Chilistlahuaca, Chiquito, Cocula, Copala, Coyuca, Coyuquilla, Cutzamala, Del Oro, El Cacao, El Coyol, El Espíritu, El Pochote, El Sapo, El Zapote, Grande, Guadalupe, Iliatenco, Julachuta, La Laja, La Sabana, La Tigra, La Unión, Lagunillas, Las Trojas, Las Truchas, Marquelia, Metlatónoc, Mixtecapa, Murgia, Nexpa, Oxtotitlán, Papagayo, Papalutla, Petatlán, Quetzala, San Cristóbal, San Luis, San Pedro, Santa Rita, Tameaco, Tecpan, Tehuehuetla, Teocuitlapa, Tepecuacuilco, Tlapaneco, Tuzantla, Velero, Verde, Yextla, Zihuaquio, y Zizintla.

Otros cuerpos de agua importantes en la entidad son las lagunas Chautengo, Tres Palos, Coyuca, Mitla, Nuxco y Tecomate, y además las presas Hermenegildo Galeana, Lic. Adolfo López Mateos, Ingeniero Carlos Ramírez Ulloa (El Caracol) y Revolución Mexicana (El Guineo).

MAPA 5: HIDROGRAFÍA

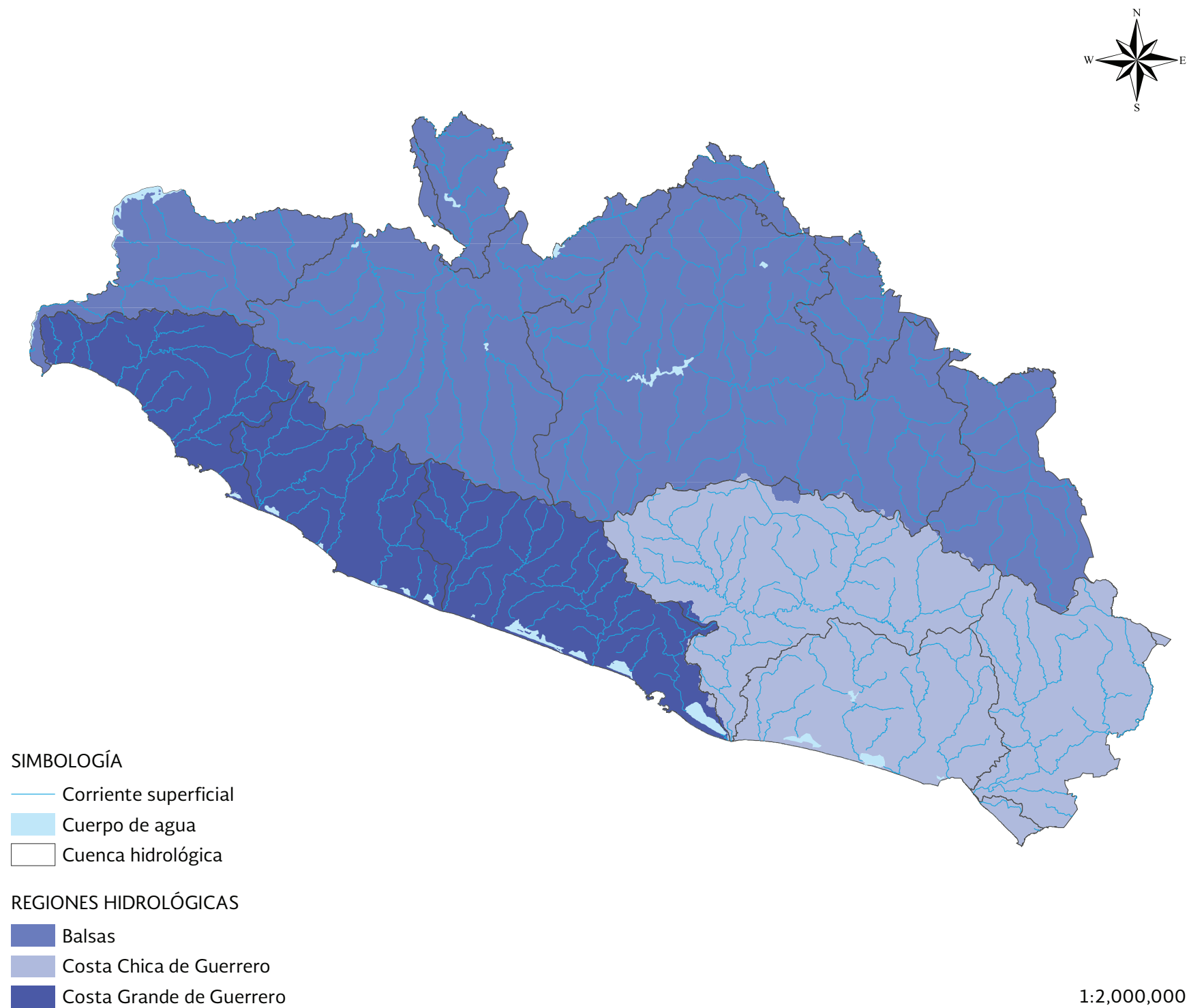


TABLA 11: Regiones y cuencas hidrológicas

REGIÓN HIDROLÓGICA			CUENCA HIDROGRÁFICA	
VERTIENTE	CLAVE	NOMBRE	NOMBRE	SUPERFICIE ESTATAL (%)
Pacífico	RH18	Balsas	Río Atoyac**	0.03
			Río Balsas-Infiernillo**	5.46
			Río Balsas-Mezcala*	22.04
			Río Balsas-Zindaro**	14.73
			Río Cutzamala**	2.21
			Río Grande de Amacuzac**	3.24
			Río Tlapaneco**	5.61
	RH19	Costa Grande	Río Atoyac y otros*	8.49
			Río Coyuquilla y otros*	5.81
			Río Ixtapa y otros*	5.65
	RH20	Costa Chica	Río Atoyac**	0.04
			Río La Arena y otros**	0.31
			Río Nexpa y otros*	7.41
			Río Ometepec o Grande**	7.14
			Río Papagayo*	11.83

FUENTE: INEGI-INE-CONAGUA, 2007.
* Cuencas que se ubican totalmente en el estado de Guerrero.
** Cuencas que se ubican parcialmente en Guerrero y abarcan territorios de otros estados.
NOTA: cifras reportadas conforme a la proyección CCL.

GEOLOGÍA

El sistema montañoso de la Sierra Madre del Sur pertenece a una geotextura de orógeno joven, de transición marginal interplacas, con acreción de terrenos tectonoestratigráficos paleomesocenozoicos en zona de sutura subductiva (Hernández, 2005).

Los basamentos geológicos existentes en el área de estudio pueden dividirse en complejos metamórficos y metasedimentarios del Proterozoico tardío-Paleozoico; complejos sedimentarios plegados y subhorizontales del Cretácico temprano-medio; complejos intrusivos de granitoides; complejos de metaconglomerados volcánicos del Jurásico medio; complejos volcánicos riolíticos del Paleógeno, y complejos sedimentarios del Cuaternario.

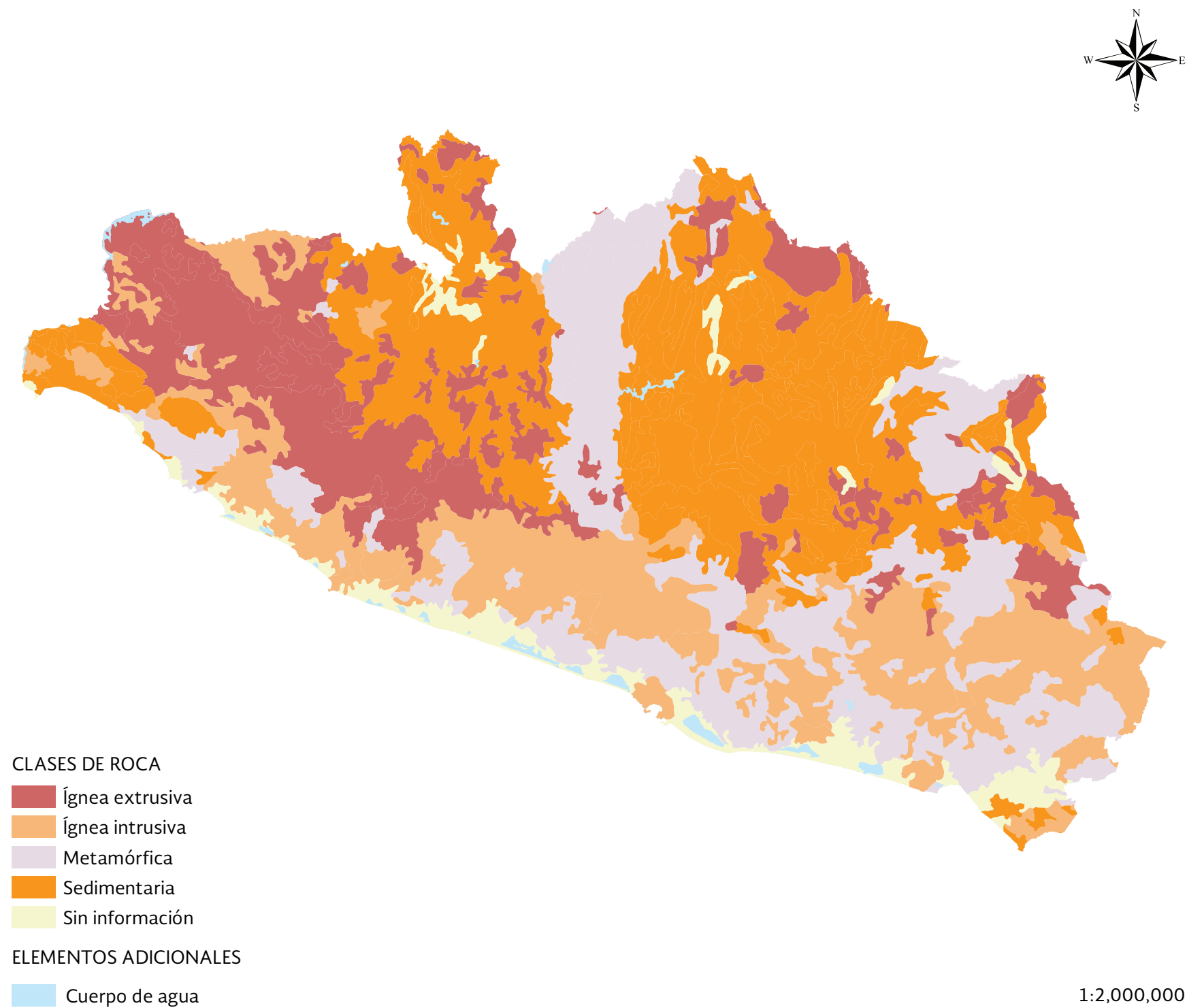
Las morfoestructuras se dividen en estructurodenudativas, formadas sobre complejos carbonatados y metacarbonatados; denudativotectónicas, formadas sobre complejos intrusivos, metaterrígenos y terrígenos, muy disecados; y transgresivo-litorales, formadas por procesos fluviales, marinos y palustres en cuencas costeras.

Las características morfoestructurales de las principales categorías geomorfológicas se agrupan en los escalones hipsométricos siguientes: montañas medias (1,300 a 2,500 msnm, aunque en el área de estudio, la cúspide mayor tiene 2,260 de altitud), montañas bajas (800 a < 1,300 msnm), premontañas (400 a < 800 msnm), elevaciones o lomeríos (220 a < 400 msnm), y llanuras costeras (< 220 msnm).



Río San Pedro en las montañas de la Costa Chica

MAPA 6: GEOLOGÍA



EDAFOLOGÍA

En México, la mayor parte del territorio nacional está dominado por cinco unidades de suelo: leptosol (24 %), regosol (18.5 %), calcisol (18.2 %), feozem (9.7 %) y vertisol (8.3 %), que juntos cubren casi cuatro quintas partes del país. En la entidad se presentan principalmente regosoles, leptosoles y cambisoles.

Acrisol
Los acrisoles son suelos sumamente intemperizados con horizontes arcillosos, se encuentran en zonas templado-cálidas a frías. Estos suelos presentan las subunidades: háplicos, férricos, húmicos, plánticos y gléicos.

Alisol
Los alisoles se encuentran en zonas tropicales y subtropicales.

Calcisol
Los calcisoles (del latín, *calx*, cal) son suelos propios de zonas áridas y semiáridas, frecuentemente asociados a materiales parentales ricos en bases (depósitos aluviales, coluviales y eólicos). En los calcisoles se desarrollan preferentemente los matorrales xerófilos con arbustos y pastos efímeros.

Cambisol
Los cambisoles son suelos poco desarrollados, aún con características semejantes al material que les da origen, de color claro presentan cambios de estructura o consistencia debido a la intemperización.

Feozem
Los feozem, o bien phaeozem (del griego *phaios*, oscuro, y del ruso *zemlja*, tierra) se forman sobre material

no consolidado y se encuentran en climas templados y húmedos con vegetación natural de pastos altos o bosques. Son suelos oscuros y ricos en materia orgánica, por lo que son muy utilizados en agricultura de temporal; sin embargo, las sequías periódicas y la erosión eólica e hídrica son sus principales limitantes.

Leptosol

Los leptosoles (del griego *leptos*, delgado) se conocen en otras clasificaciones como litosoles y rendzinas. Son suelos delgados, pedregosos y poco desarrollados que pueden contener gran cantidad de material calcáreo. Son los suelos de mayor distribución a nivel mundial y están asociados a sitios de compleja orografía. Estos suelos se encuentran en todos los tipos climáticos (secos, templados, húmedos), y son particularmente comunes en zonas montañosas.

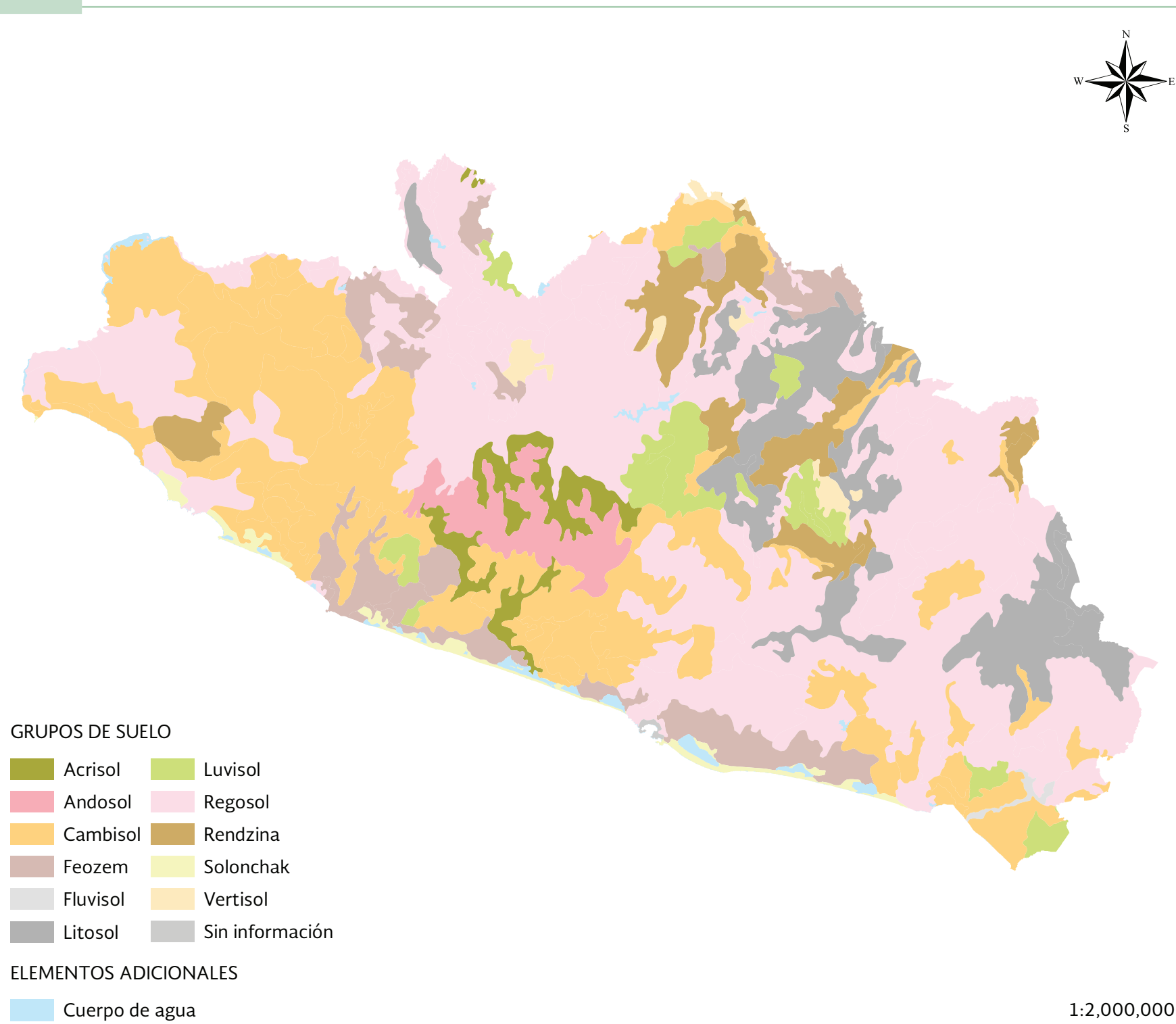
Luvisol

Los luvisoles (del latín *luere*, lavar) son suelos que se encuentran sobre gran variedad de materiales no consolidados, como terrazas aluviales o depósitos glaciales, eólicos, aluviales y coluviales. Son comunes en climas templados y fríos o cálidos húmedos con estacionalidad de lluvia y sequía, se presentan en bosques de coníferas y selvas caducifolias del sur del país.

Regosol

La categoría regosoles (del griego *reghos*, manto) agrupa suelos que no pueden ser clasificados entre los grupos reconocidos por el Sistema Internacional Base Referencial Mundial del Recurso Suelo (FAO, 2007). En general, son suelos muy jóvenes que se desarrollan sobre material no consolidado, de colores claros y pobres en materia orgánica.

MAPA 7: EDAFOLOGÍA



Vertisol

Los vertisoles (del latín *vertere*, invertir) son suelos de climas semiáridos a subhúmedos y de tipo mediterráneo, con marcada estacionalidad de sequía y lluvias. La vegetación natural que se desarrolla en ellos incluye sabanas, pastizales y matorrales. Se pueden encontrar en los lechos lacustres, en las riberas de los ríos o en sitios con inundaciones periódicas.

La erosión es un fenómeno de desgaste o modificación de las características de algún material, en la superficie terrestre, que se presenta, de manera natural. La SEMARNAT (2012) ha señalado que, a nivel estatal, en proporción a su superficie, Guerrero tiene la mayor afectación con erosión hídrica en 31.8 % de su territorio.

En la Tabla 13 se muestran las superficies del estado que son objeto de erosión y se indican su tipo particular y el agente causal.

TABLA 12: Superficie de suelos dominantes en el estado

UNIDADES	SUPERFICIE (km²)	% ESTATAL
Regosol	26,182.37	41.19
Cambisol	16,100.98	25.33
Litosol	5,975.10	9.40
Feozem	4,220.71	6.64
Rendzina	3,299.02	5.19
Luvisol	2,523.53	3.97
Andosol	1,849.74	2.91
Acrisol	1,595.48	2.51
Otros	1,817.96	2.86

FUENTE: INEGI, 1998.
NOTA: cifras reportadas conforme a la proyección CCL.

TABLA 13: Tipo de erosión en suelos del estado (miles de hectáreas)

HÍDRICA	DEFORMACIÓN DE TERRENO		PÉRDIDA DE SUELO SUPERFICIAL		FUERA DE SITIO		SUPERFICIE ESTATAL AFECTADA					
	ÁREA	%	ÁREA	%	ÁREA	%	ÁREA	%				
	351.02	5.6	1,643.62	26.2	0	0	1,994.65	31.8				
EÓLICA	DEFORMACIÓN DE TERRENO		PÉRDIDA DE SUELO SUPERFICIAL		FUERA DE SITIO		SUPERFICIE ESTATAL AFECTADA					
	ÁREA	%	ÁREA	%	ÁREA	%	ÁREA	%				
	0	0	53.02	0.8	0	0	53.02	0.8				
QUÍMICA	DISMINUCIÓN DE LA FERTILIDAD		POLUCIÓN		SALINIZACIÓN/ALCALINIZACIÓN		EUTROFIZACIÓN		SUPERFICIE ESTATAL AFECTADA			
	ÁREA	%	ÁREA	%	ÁREA	%	ÁREA	%	ÁREA	%		
	891.52	14.2	6.71	0.1	0.10	0.002	0	0	898.33	14.3		
FÍSICA	ENCOSTRAMIENTO Y SELLAMIENTO		PÉRDIDA DE LA FUNCIÓN PRODUCTIVA		ANEGAMIENTO		DISMINUCIÓN DE LA DISPONIBILIDAD DE AGUA		COMPACTACIÓN		SUPERFICIE ESTATAL AFECTADA	
	ÁREA	%	ÁREA	%	ÁREA	ÁREA	ÁREA	%	ÁREA	%	ÁREA	%
	0	0	16.37	0.3	0	0	0	0	110.57	1.8	126.94	2.0

FUENTE: SEMARNAT, 2012.

ECORREGIONES

En México, se emplean dos clasificaciones de los ecosistemas terrestres basadas en las ecorregiones y en las comunidades vegetales del país.

El sistema de clasificación jerárquica de las comunidades vegetales del país considera en su nivel más alto las formaciones que son categorías vegetales caracterizadas principalmente por rasgos fisonómicos y ecológicos, y dentro de ellas se incluyen tipos de vegetación que se definen por sus rasgos fisonómicos, ecológicos y florísticos (INEGI-CONABIO-INE, 2008).

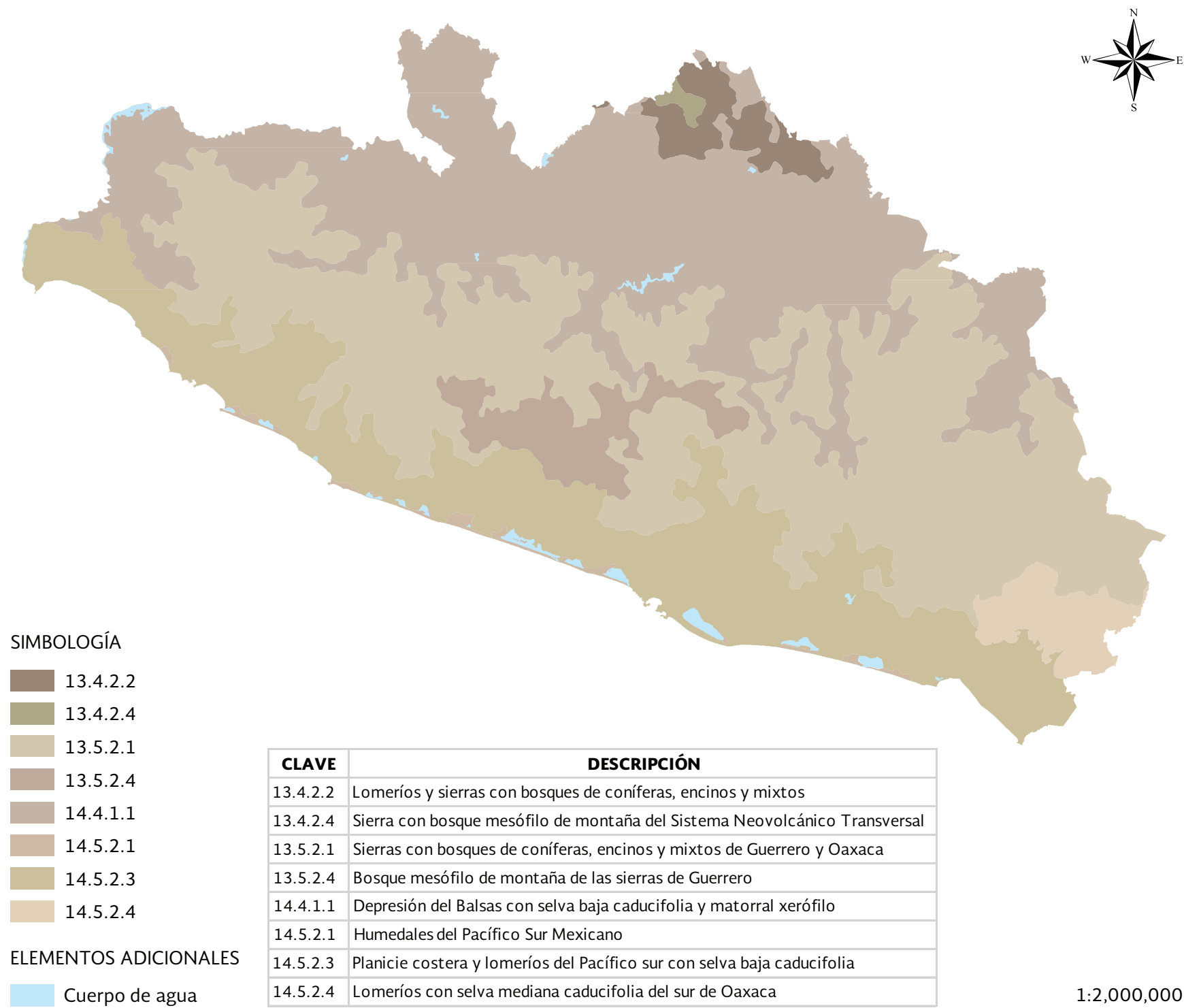
Así, tenemos en el país las siguientes formaciones: bosque de coníferas, bosque de coníferas y latifoliadas, bosque de latifoliadas, bosque mesófilo, selvas altas y medianas, selvas bajas, manglar, otras asociaciones arboladas, zonas semiáridas, zonas áridas y zonas no forestales.

TABLA 14: Distribución de ecorregiones

ECORREGIONES	SUPERFICIE ESTATAL %
Sierras con bosques de coníferas, encinos y mixtos de Guerrero y Oaxaca	37.97
Depresión del Balsas con selva baja caducifolia y matorral xerófilo	32.35
Planicie costera y lomeríos del Pacífico Sur con selva baja caducifolia	20.33
Bosque mesófilo de montaña de las sierras de Guerrero	3.65
Lomeríos con selva mediana caducifolia del sur de Oaxaca	2.43
Lomeríos y sierras con bosques de coníferas, encinos y mixtos	2.15
Humedales del Pacífico Sur Mexicano	0.89
Sierra con bosque mesófilo de montaña del Sistema Neovolcánico Transversal	0.23

FUENTE: INEGI-CONABIO-INE, 2008.
NOTA: cifras reportadas conforme a la proyección CCL.

MAPA 8: ECORREGIONES



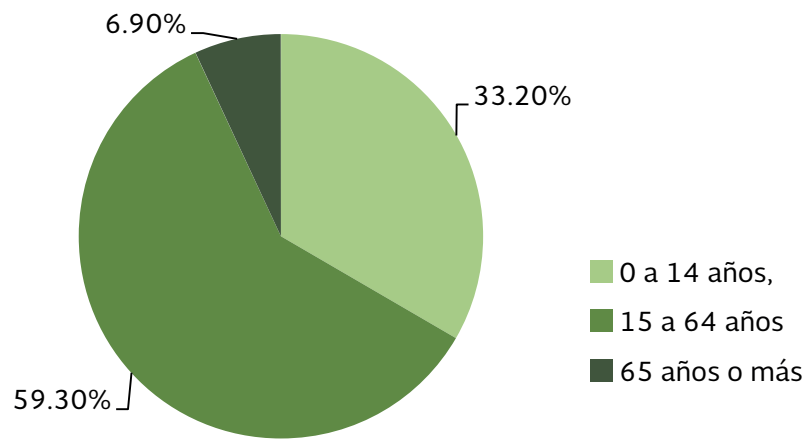
POBLACIÓN

Según datos del Censo Nacional de Población y Vivienda 2010, la población de la entidad asciende a 3,388,768 habitantes (1,645,561 hombres y 1,743,207 mujeres). El municipio más poblado es Acapulco de Juárez, con 789,971 habitantes, y sigue en importancia demográfica el municipio de Chilpancingo de los Bravo, donde se asienta la ciudad capital del estado, con 241,717 habitantes. Lo anterior significa que esos dos municipios concentran 30 % de los habitantes del estado (INEGI, 2012).

En la entidad existen 7,193 localidades, de las cuales 98.2 % tiene de 1 a 2,499 habitantes y concentran a 42.4 % de la población, mientras que 19.8 % de las personas habitan en localidades de 100,000 a 499,999 habitantes; de lo anterior puede concluirse que la entidad presenta grado de ruralidad de medio a alto en cuanto a la distribución demográfica.

Por lo que se refiere a la distribución de la población por edades, 33.2 % tenía de 0 a 14 años, 59.3 % de 15 a 64 años, y 6.9 % tenía 65 años o más, según datos de junio de 2010 (INEGI, 2012).

FIGURA 7: Distribución de la población por grupos de edad (2010)



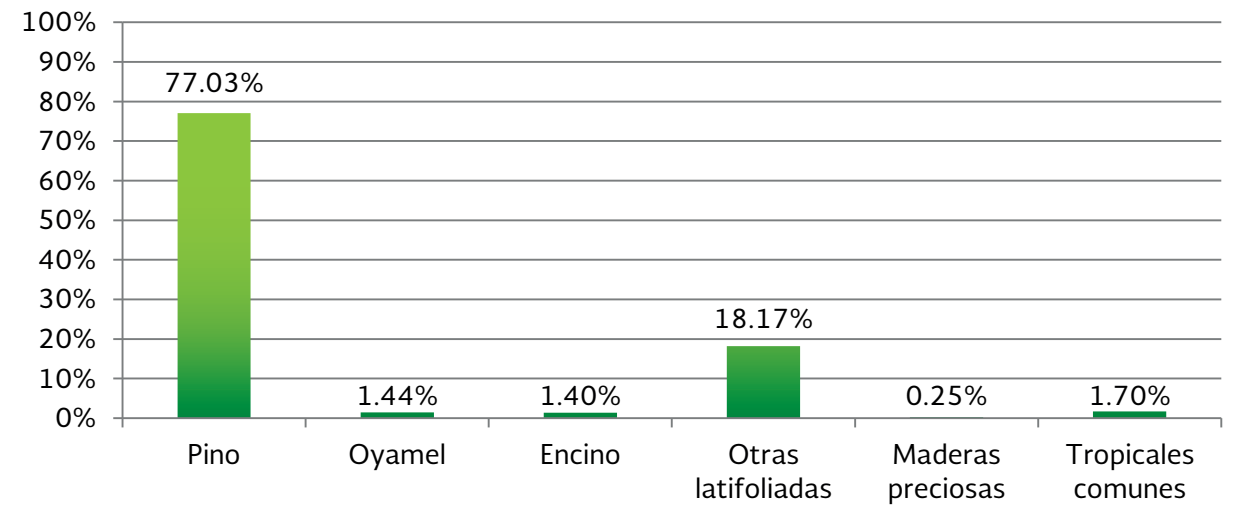
La población de 14 y más años de edad sumó 2,425,696 personas según cifras al trimestre julio-septiembre de 2012, y de este total 60.0 % era población económicamente activa, con un grado de ocupación de 98.3 %.

ECONOMÍA

El producto interno bruto estatal alcanzó 198,144 millones de pesos en 2011 (pesos constantes 2003=100). De este total, los dos sectores económicos principales son comercio (16.6 %) y servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles (15.9 %). Las actividades económicas agricultura, ganadería, aprovechamiento forestal, pesca y caza sumaron 5.9 %, lo que representa 2.5 % y el lugar 16° del total nacional (INEGI, 2012).

El volumen de la producción maderable en la entidad en 2011 fue de 254,820 m³ rollo, lo que representa 4.3 % y el 7° lugar del total nacional. De este volumen, según las especies maderables o los grupos de maderas que se aprovechan, corresponden principalmente a pino y otras latifoliadas, y en cantidades significativamente menores a oyamel, encino, maderas preciosas y tropicales comunes (INEGI, 2012).

FIGURA 8: Volumen de la producción forestal según las especies maderables o los grupos de maderas que se aprovechan (m³ rollo, en 2011)



FUENTE: INEGI, 2012.

En cuanto al destino de la producción maderable, corresponde de manera dominante a escuadría y celulosa. Por otra parte, la producción forestal no maderable reportada para la entidad sumó 3,667 toneladas en 2011, que incluye tierra de monte, resinas, fibras, gomas, ceras y rizomas, lo cual representa 1.8 % y el lugar 10° del total nacional.



Selva baja, Eduardo Neri

CAPÍTULO

3

RESULTADOS



Agave cupreata, Tixtla de Guerrero

3.1. CARACTERIZACIÓN DE LAS ZONAS FORESTALES

El territorio de Guerrero tiene una alta diversidad biológica —cuarto lugar entre las entidades del país—, la cual es resultado de su complejidad orográfica, hidrológica y climática.

Sus zonas forestales contienen una riqueza extraordinaria de flora y fauna en diversos ecosistemas en un amplio rango de altitudes y patrones climáticos.

SUPERFICIE FORESTAL ESTATAL

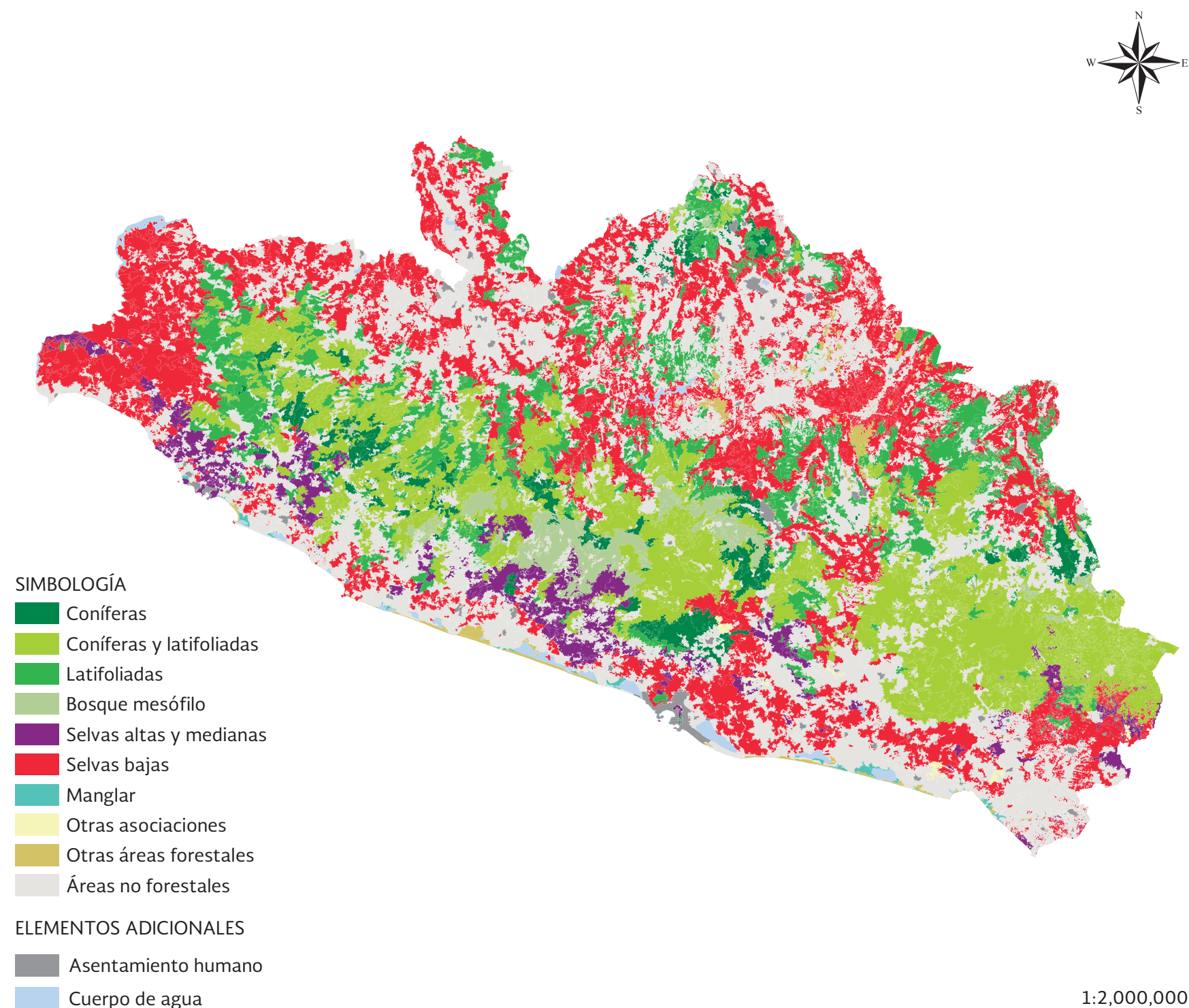
De acuerdo con la información asentada en el Marco Geoestadístico Nacional (2010 versión 5.0.A), la extensión territorial de la entidad es 6,356,487.03 hectáreas, de acuerdo con la proyección CCL.

De esta superficie, 65.4 % está considerada superficie forestal, mientras que el restante 34.6 % se compone de zonas no forestales que incluyen áreas agrícolas, asentamientos humanos, zonas urbanas, cuerpos de agua y áreas desprovistas de vegetación.

En el estado se presentan nueve de las once formaciones forestales consideradas a nivel nacional. El Mapa 9 muestra su distribución territorial.

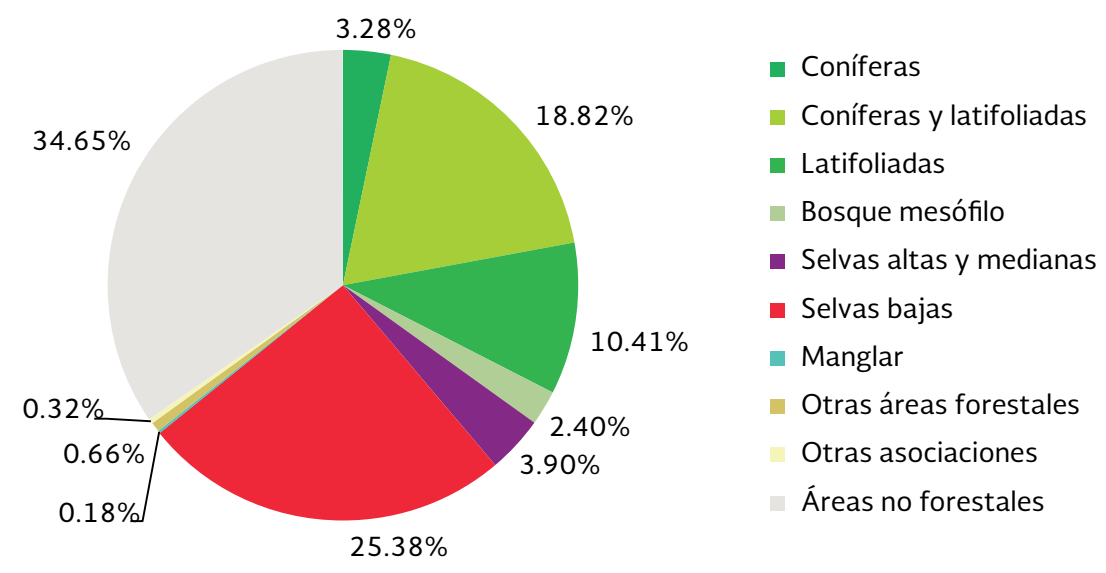
La superficie ocupada por cada tipo de formación se detalló mediante la interpretación de imágenes satelitales *Rapid Eye* para generar cartografía a escala 1:50,000 que permite describir rasgos terrestres a nivel estatal y municipal, en concordancia con el Marco Geoestadístico Estatal.

MAPA 9: FORMACIONES FORESTALES DE GUERRERO



La distribución de la superficie forestal por formación con respecto a la superficie estatal total puede verse en la figura siguiente.

FIGURA 9: Distribución de la superficie forestal por formación



Las formaciones más ampliamente distribuidas en la entidad son selvas bajas, coníferas y latifoliadas, y latifoliadas; por su parte, las áreas no forestales ocupan más de un tercio del territorio.

ESTRUCTURA DE LA MASA FORESTAL

La estructura de la vegetación es de gran relevancia en los sistemas forestales, ya que está relacionada con factores como la estabilidad de la masa, la producción, la conservación del suelo y la morfología del paisaje; también es un factor determinante de las condiciones microclimáticas y el hábitat de especies de animales y hongos.

La diversidad estructural es fácilmente modificable por diversos factores como deforestación con fines agrícolas o pecuarios, intervenciones silvícolas con fines maderables y no maderables, y procesos de aprovechamiento no planificados, entre otras, que pueden causar degradación ambiental o fragmentación de los ecosistemas. A este respecto, los inventarios forestales son importantes pues aportan un registro de datos fundamental para monitorear dichos procesos de cambio.

Las formaciones forestales son descritas, en cuanto a su estructura, en términos de la proporción de su cobertura que se presenta en condición primaria —lo que es relevante desde el punto de vista de la conservación de la biodiversidad es que representan reservas de germoplasma para impulsar programas de restauración— y aquella parte que se encuentra en fase sucesional secundaria, la cual refleja el grado de perturbación, las condiciones y la intensidad del manejo a las que están sujetas las zonas forestales.



Bosque de latifoliadas, Acapulco

La tabla siguiente muestra la extensión tanto de la cobertura forestal del territorio según fase sucesional, así como de las áreas no forestales en la entidad.

TABLA 15: Cobertura forestal y no forestal según fase sucesional

COBERTURA	SUPERFICIE (ha)	%
Superficie forestal con vegetación primaria	1,434,472.95	22.6
Superficie forestal con vegetación secundaria	2,719,322.39	42.8
Áreas no forestales	2,202,691.69	34.6
Superficie total	6,356,487.03	100

NOTA: cifras reportadas conforme a la proyección CCL.

En la figura y la tabla siguientes se muestra la distribución de la superficie de ecosistemas y formaciones por su condición de conservación, con respecto al total de la superficie forestal.

FIGURA 10: Distribución de la vegetación forestal por grado de conservación

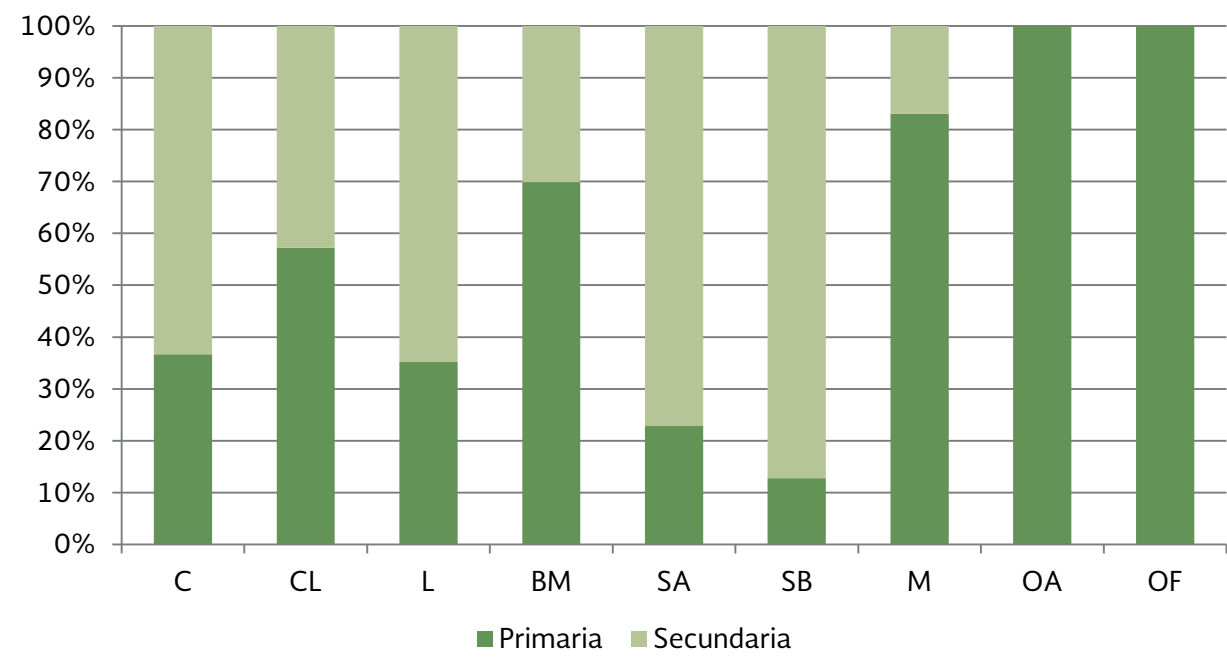


TABLA 16: Superficie forestal de los ecosistemas por fase sucesional

ECOSISTEMA	FORMACIÓN	SUPERFICIE FORESTAL (ha)		TOTAL	%
		PRIMARIA	SECUNDARIA		
Bosques	Coníferas (BC)	76,439.48	132,125.66	208,565.14	5.0
	Coníferas y latifoliadas (CL)	684,507.19	511,930.26	1,196,437.44	28.8
	Latifoliadas (L)	232,683.56	429,140.92	661,824.47	15.9
	Bosque mesófilo (BM)	106,524.97	45,925.84	152,450.81	3.7
Subtotal bosques		1,100,155.19	1,119,122.68	2,219,277.86	53.4
Selvas	Selvas altas y medianas (SA)	56,510.81	191,237.12	247,747.93	6.0
	Selvas bajas (SB)	206,234.03	1,407,009.39	1,613,243.42	38.8
	Manglar (M)	9,572.32	1,953.19	11,525.51	0.3
	Otras asociaciones (OA)	41,807.12	–	41,807.12	1.0
Subtotal selvas		314,124.27	1,600,199.71	1,914,323.98	46.1
Otras áreas forestales	Otras áreas forestales (OF)	20,193.50	–	20,193.50	0.5
Total		1,434,472.96	2,719,322.39	4,153,795.34	100.0

NOTA: cifras reportadas conforme a la proyección CCL.

En el Anexo 1 (disco) puede consultarse la información desagregada por municipio referente a: superficie forestal por tipo de vegetación y superficie forestal primaria y secundaria por tipo de vegetación.

El detalle de las formaciones para los 81 municipios de Guerrero puede consultarse en la Tabla 17 (siguiente página).

TABLA 17: Superficie forestal a nivel de municipios por formación (hectáreas)

MUNICIPIO	TOTAL GENERAL	SUPERFICIE FORESTAL		CONÍFERAS		CONÍFERAS Y LATIFOLIADAS		LATIFOLIADAS	
		PRIMARIA	SECUNDARIA	PRIMARIA	SECUNDARIA	PRIMARIA	SECUNDARIA	PRIMARIA	SECUNDARIA
Acapulco de Juárez	173,130.88	10,929.43	89,889.46	4,859.07	15,766.25	0.06	9.49	570.16	3,152.95
Acatepec	63,152.04	28,453.53	17,412.89	–	–	27,673.06	16,981.43	780.47	208.26
Ahuacuotzingo	87,054.41	31,771.38	38,996.54	–	–	9,744.19	749.62	17,369.80	9,004.74
Ajuchitlán del Progreso	199,159.23	69,280.70	63,908.96	–	5,052.32	39,853.82	17,979.57	24,867.45	14,907.42
Alcozauca de Guerrero	47,012.07	13,897.88	20,658.01	5,797.12	11,257.89	3,878.17	3,747.09	1,930.06	489.03
Alpoyeca	9,382.72	928.86	6,133.08	–	–	–	1.05	670.12	803.70
Apaxtla	62,561.88	2,247.99	32,033.44	–	–	–	11.02	1,408.35	11,589.55
Arcelia	75,216.73	862.78	44,069.35	–	–	–	–	862.78	9,238.57
Atenango del Río	55,676.89	10,267.50	21,875.23	–	–	–	–	1,700.41	2,974.14
Atlamajalcingo del Monte	14,664.02	3,969.51	5,140.91	–	–	2,879.13	3,159.90	–	1,696.86
Atlixnac	57,343.84	27,450.48	15,204.93	–	–	21,970.63	8,228.76	5,479.85	3,400.21
Atoyac de Álvarez	145,028.49	62,925.14	45,190.50	1,945.68	2,552.33	8,592.95	2,155.79	923.94	119.52
Ayutla de los Libres	105,389.50	24,687.68	35,458.07	–	–	23,895.88	24,359.64	791.80	–
Azoyú	39,718.56	23.17	13,481.71	–	–	23.17	–	–	213.20
Benito Juárez	23,028.72	5,276.98	462.69	–	–	–	–	–	–
Buenavista de Cuéllar	30,301.30	5,913.79	15,022.09	–	2,067.03	1,324.71	–	3,147.18	5,070.38
Chilapa de Álvarez	74,966.01	13,714.00	27,524.01	307.71	–	6,672.47	9,654.47	6,208.52	11,181.71
Chilpancingo de los Bravo	218,150.82	87,593.30	102,614.32	16,220.72	16,556.44	57,129.88	44,787.92	166.73	6,566.71
Coahuayutla de José María Izazaga	263,818.97	81,260.30	126,822.74	439.08	367.67	10,236.05	6,159.22	3,189.39	40,602.70
Cochoapa el Grande	62,150.30	28,079.75	28,671.86	–	–	26,742.28	26,249.74	–	485.56
Cocula	44,471.01	2,473.32	17,862.02	–	–	–	–	–	9,052.46
Copala	29,758.92	4,344.29	4,494.43	–	–	–	–	–	–
Copalillo	73,127.12	22,282.27	30,034.49	–	–	–	–	1,907.19	2,597.36
Copanatoyac	30,669.96	7,909.46	10,082.53	3,209.51	440.93	3,961.11	4,282.91	738.84	4,589.82
Coyuca de Benítez	181,317.07	62,142.80	63,679.19	7,028.96	7,224.17	16,185.81	10,915.30	4,638.97	1,159.85
Coyuca de Catalán	335,084.02	85,525.66	132,079.41	10,311.67	18,334.52	58,350.86	26,594.62	15,377.09	18,789.64
Cuajinicuilapa	63,417.87	1,581.63	7,914.70	–	–	–	–	–	–
Cualác	23,901.20	8,563.01	10,769.80	–	–	3,749.78	411.05	4,813.23	2,205.43

	BOSQUE MESÓFILO		SELVAS ALTAS Y MEDIANAS		SELVAS BAJAS		MANGLAR		OTRAS ASOCIACIONES	OTRAS ÁREAS FORESTALES	ÁREAS NO FORESTALES
	PRIMARIA	SECUNDARIA	PRIMARIA	SECUNDARIA	PRIMARIA	SECUNDARIA	PRIMARIA	SECUNDARIA	PRIMARIA	PRIMARIA	
	—	—	1,027.38	8,401.46	615.73	62,559.31	149.86	—	3,532.09	175.07	72,311.99
	—	—	—	—	—	223.19	—	—	—	—	17,285.63
	—	—	—	—	4,489.83	29,242.18	—	—	167.56	—	16,286.49
	4,559.43	—	—	—	—	25,969.65	—	—	—	—	65,969.57
	2,269.34	841.08	—	—	—	4,322.91	—	—	23.19	—	12,456.18
	—	—	—	—	—	5,328.34	—	—	258.74	—	2,320.77
	—	—	—	—	839.64	20,432.87	—	—	—	—	28,280.46
	—	—	—	—	—	34,830.77	—	—	—	—	30,284.61
	—	—	—	—	6,299.52	18,901.09	—	—	2,267.57	—	23,534.16
	1,090.38	284.15	—	—	—	—	—	—	—	—	5,553.60
	—	—	—	—	—	3,575.96	—	—	—	—	14,688.43
	35,187.46	7,975.73	16,191.47	25,006.15	—	7,380.97	—	—	—	83.64	36,912.85
	—	—	—	—	—	11,098.44	—	—	—	—	45,243.74
	—	—	—	1,138.64	—	12,129.87	—	—	—	—	26,213.69
	—	—	—	—	—	462.69	823.31	—	—	4,453.67	17,289.05
	—	—	—	—	1,441.90	7,884.68	—	—	—	—	9,365.43
	—	—	—	—	—	6,687.83	—	—	525.30	—	33,728.01
	13,819.87	18,166.64	—	173.24	—	16,363.38	—	—	256.10	—	27,943.19
	—	—	—	762.41	67,395.80	78,930.75	—	—	—	—	55,735.93
	1,337.47	640.33	—	1,296.23	—	—	—	—	—	—	5,398.69
	—	—	—	—	1,761.02	8,809.56	—	—	712.29	—	24,135.68
	—	—	—	190.76	—	4,243.34	378.66	60.33	2,241.99	1,723.64	20,920.21
	—	—	—	—	17,412.54	27,437.13	—	—	2,962.54	—	20,810.36
	—	—	—	—	—	768.87	—	—	—	—	12,677.96
	13,294.71	1,966.48	17,319.00	25,470.25	439.79	16,943.14	2,022.71	—	—	1,212.85	55,495.08
	1,486.04	—	—	1,328.30	—	67,032.33	—	—	—	—	117,478.95
	—	—	—	2,233.92	—	5,680.78	704.92	—	—	876.71	53,921.53
	—	—	—	—	—	8,153.32	—	—	—	—	4,568.40

TABLA 17: Superficie forestal a nivel de municipios por formación (hectáreas) (continuación)

MUNICIPIO	TOTAL GENERAL	SUPERFICIE FORESTAL		CONÍFERAS		CONÍFERAS Y LATIFOLIADAS		LATIFOLIADAS	
		PRIMARIA	SECUNDARIA	PRIMARIA	SECUNDARIA	PRIMARIA	SECUNDARIA	PRIMARIA	SECUNDARIA
Cuautepec	31,492.04	88.44	18,572.78	–	–	–	146.27	–	–
Cuetzala del Progreso	37,222.62	635.41	17,482.49	–	–	–	–	80.97	7,253.76
Cutzamala de Pinzón	133,060.98	6,945.74	62,444.67	–	–	–	297.54	3,994.04	12,428.24
Eduardo Neri	124,796.00	29,314.91	54,501.10	1,601.66	618.55	1,468.06	1,058.23	9,890.69	8,679.48
Florencio Villarreal	28,526.35	3,333.76	5,143.29	–	–	–	–	–	–
General Canuto A. Neri	25,924.59	–	15,686.01	–	–	–	–	–	595.24
General Heliodoro Castillo	172,532.88	45,961.60	83,549.67	3,110.98	2,754.97	18,840.00	24,850.82	3,226.39	16,124.89
Huamuxtitlán	27,462.17	4,941.30	15,071.03	–	–	59.89	20.83	4,881.40	785.86
Huitzuco de los Figueroa	132,433.66	11,786.69	53,788.50	–	–	–	–	1,396.64	5,557.14
Iguala de la Independencia	56,903.23	2,946.38	14,498.71	–	–	–	–	143.97	1,808.44
Igualapa	19,567.21	836.28	14,693.52	–	–	836.28	1,938.25	–	2,592.21
Iliatenco	24,066.48	21,634.84	2,264.18	–	–	21,634.84	2,169.25	–	–
Ixcateopan de Cuauhtémoc	21,142.51	4,890.54	11,404.67	1,552.31	5,179.76	–	–	3,338.23	1,517.69
José Joaquín de Herrera	13,200.45	3,314.46	3,144.73	–	–	125.43	1,222.12	3,189.02	1,922.61
Juan R. Escudero	40,934.76	7,992.05	19,608.48	36.83	–	6,352.21	648.61	1,603.01	2,010.52
Juchitán	25,466.54	1,625.75	5,680.21	–	–	–	–	–	–
La Unión de Isidoro Montes de Oca	175,709.26	46,588.36	87,207.62	–	–	4,960.90	–	1,484.68	2,972.28
Leonardo Bravo	72,036.38	27,914.96	35,145.94	418.45	94.25	12,856.01	14,379.33	7,599.72	4,955.07
Malinaltepec	47,354.05	26,305.21	16,022.70	–	–	26,151.96	14,535.87	–	1,486.83
Marquelia	21,143.20	836.32	7,948.19	–	–	–	–	–	–
Mártir de Cuilapan	61,461.90	10,506.77	27,324.42	–	–	–	38.08	8,078.68	4,963.36
Metlatónoc	60,242.03	23,481.12	27,018.04	316.62	2,419.77	21,921.42	17,976.84	676.91	797.00
Mochitlán	51,288.83	14,285.80	25,574.25	13.28	–	11,802.69	10,274.87	2,469.83	9,353.22
Olinalá	70,593.96	19,094.32	32,223.71	–	–	620.69	223.58	17,009.14	10,811.41
Ometepec	60,459.93	342.24	34,934.09	–	–	18.72	101.02	–	307.09
Pedro Ascencio Alquisiras	29,322.43	924.90	12,264.07	0.70	1,531.73	413.15	2,309.15	235.40	817.84
Petatlán	197,083.50	47,443.48	60,759.92	4,433.72	8,398.05	34,623.72	9,637.25	4,450.79	3,051.35
Pilcaya	16,164.94	450.42	7,850.40	168.32	118.13	–	–	282.10	1,421.12

	BOSQUE MESÓFILO		SELVAS ALTAS Y MEDIANAS		SELVAS BAJAS		MANGLAR		OTRAS ASOCIACIONES	OTRAS ÁREAS FORESTALES	ÁREAS NO FORESTALES
	PRIMARIA	SECUNDARIA	PRIMARIA	SECUNDARIA	PRIMARIA	SECUNDARIA	PRIMARIA	SECUNDARIA	PRIMARIA	PRIMARIA	
	—	—	—	20.21	—	18,406.31	9.86	—	78.58	—	12,830.82
	—	—	—	—	138.43	10,228.73	—	—	416.01	—	19,104.72
	—	—	—	—	2,951.70	49,718.89	—	—	—	—	63,670.58
	—	244.03	—	—	11,582.64	43,900.81	—	—	4,771.87	—	40,979.99
	—	—	—	—	—	5,078.85	2,487.85	64.44	—	845.91	20,049.31
	—	—	—	—	—	15,090.77	—	—	—	—	10,238.59
	5,791.87	1,345.97	—	—	14,992.36	38,473.02	—	—	—	—	43,021.62
	—	—	—	—	—	14,264.34	—	—	—	—	7,449.85
	—	—	—	—	5,677.54	48,231.36	—	—	4,712.51	—	66,858.47
	—	—	—	—	2,040.82	12,690.26	—	—	761.58	—	39,458.15
	—	—	—	546.70	—	9,616.37	—	—	—	—	4,037.42
	—	—	—	94.93	—	—	—	—	—	—	167.45
	—	—	—	—	—	4,707.22	—	—	—	—	4,847.30
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6,741.26
	—	—	—	8,221.41	—	8,727.95	—	—	—	—	13,334.23
	—	—	—	—	—	5,680.21	—	—	1,625.75	—	18,160.57
	—	—	7,327.20	17,466.78	32,815.57	66,768.56	—	—	—	—	41,913.28
	6,663.63	8,656.01	—	—	104.62	7,061.29	—	—	272.54	—	8,975.48
	153.25	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5,026.14
	—	—	—	1,964.00	—	5,984.19	629.09	—	—	207.23	12,358.69
	—	—	—	—	912.18	22,322.98	—	—	1,515.91	—	23,630.72
	566.18	0.18	—	5,213.16	—	611.09	—	—	—	—	9,742.87
	—	—	—	—	—	5,946.16	—	—	—	—	11,428.78
	—	—	—	—	1,264.35	21,188.72	—	—	200.15	—	19,275.93
	—	—	290.06	5,272.54	—	29,253.44	—	—	33.46	—	25,183.60
	275.65	697.22	—	—	—	6,908.13	—	—	—	—	16,133.47
	1.78	—	2,490.55	26,484.89	894.22	12,087.73	420.04	1,100.64	—	128.64	88,880.11
	—	—	—	—	—	6,311.15	—	—	—	—	7,864.13

RESULTADOS

TABLA 17: Superficie forestal a nivel de municipios por formación (hectáreas) (continuación)

MUNICIPIO	TOTAL GENERAL	SUPERFICIE FORESTAL		CONÍFERAS		CONÍFERAS Y LATIFOLIADAS		LATIFOLIADAS	
		PRIMARIA	SECUNDARIA	PRIMARIA	SECUNDARIA	PRIMARIA	SECUNDARIA	PRIMARIA	SECUNDARIA
Pungarabato	12,596.86	–	2,704.90	–	–	–	–	–	–
Quechultenango	84,607.74	24,067.16	34,633.41	–	–	22,276.79	3,882.96	1,790.37	1,019.17
San Luis Acatlán	110,026.95	28,991.56	56,413.02	–	–	28,991.56	39,189.78	–	921.66
San Marcos	115,953.76	5,459.42	45,430.72	–	–	–	–	136.28	557.74
San Miguel Totolapan	236,813.00	42,726.54	141,709.29	7,620.78	4,654.45	9,862.61	52,749.53	7,241.54	33,559.22
Taxco de Alarcón	64,850.63	5,572.66	38,699.51	627.87	7,085.30	343.88	1,593.98	3,597.39	11,626.33
Tecoanapa	69,889.45	6,237.19	26,994.17	–	–	2,080.66	102.91	2,918.20	3,583.05
Técpan de Galeana	284,611.72	75,309.05	89,121.89	–	9,367.62	44,458.66	15,830.07	5,753.96	16,847.02
Teloloapan	100,652.17	3,885.49	45,748.13	251.01	4,337.33	1,120.69	1,980.55	764.23	4,435.56
Tepecoacuilco de Trujano	85,115.67	7,532.46	20,052.89	–	–	–	–	1,429.54	1,229.10
Tetipac	21,698.88	3,906.72	11,500.45	599.54	1,304.32	969.38	2,067.58	1,929.36	6,929.48
Tixtla de Guerrero	38,849.63	6,438.68	21,975.94	72.63	–	219.28	869.35	4,946.94	12,676.20
Tlacoachistlahuaca	80,447.99	24,909.59	49,541.58	–	–	23,119.58	25,209.63	–	5,432.81
Tlacoapa	28,024.80	9,772.99	13,906.06	–	–	9,772.99	13,013.27	–	892.79
Tlalchapa	47,058.56	2,760.98	22,220.39	–	–	–	–	2,626.90	8,339.12
Tlalixtaquilla de Maldonado	11,742.06	395.79	7,994.93	–	7.11	–	–	395.44	1,401.05
Tlapa de Comonfort	60,889.61	9,988.17	30,919.43	–	3.03	3,008.02	1,879.11	5,340.54	4,079.65
Tlapehuala	28,394.93	242.68	12,405.94	–	–	–	–	242.68	790.36
Xalpatláhuac	22,668.91	5,172.22	7,219.22	1,370.50	1,567.95	522.94	190.29	3,089.85	760.88
Xochihuehuetlán	26,124.66	6,020.26	14,126.80	–	–	–	–	6,020.26	714.88
Xochistlahuaca	45,430.38	16,564.13	28,473.87	–	–	11,491.00	17,318.49	–	–
Zapotitlán Tablas	22,850.21	9,209.97	6,756.91	–	–	8,731.57	6,003.90	355.78	753.02
Zihuatanejo de Azueta	146,618.70	29,005.07	69,115.23	2,844.64	2,827.62	13,771.07	7,379.98	5,293.58	28,643.05
Zirándaro	213,881.96	31,191.49	108,979.58	1,280.12	236.17	17,246.85	14,235.41	6,074.29	17,710.57
Zitlala	30,440.40	10,334.15	13,383.43	–	–	969.71	166.96	1,162.52	3,925.80
Total	6,356,487.03	1,434,472.95	2,719,322.39	76,439.48	132,125.66	684,507.19	511,930.26	232,683.56	429,140.92
Porcentaje	–	34.53	65.47	1.84	3.18	16.48	12.32	5.60	10.33

NOTA: cifras reportadas conforme a la proyección CCL.

	BOSQUE MESÓFILO		SELVAS ALTAS Y MEDIANAS		SELVAS BAJAS		MANGLAR		OTRAS ASOCIACIONES	OTRAS ÁREAS FORESTALES	ÁREAS NO FORESTALES
	PRIMARIA	SECUNDARIA	PRIMARIA	SECUNDARIA	PRIMARIA	SECUNDARIA	PRIMARIA	SECUNDARIA	PRIMARIA	PRIMARIA	
	—	—	—	—	—	2,704.90	—	—	—	—	9,891.95
	—	—	—	—	—	29,731.28	—	—	—	—	25,907.17
	—	—	—	2,767.00	—	13,534.58	—	—	—	—	24,622.38
	—	—	—	4,103.87	1,018.58	40,463.43	1,037.45	305.69	186.48	3,080.64	65,063.62
	6,005.22	747.90	21.25	—	11,975.15	49,998.19	—	—	—	—	52,377.17
	571.57	1,323.50	—	—	431.94	17,070.38	—	—	—	—	20,578.46
	—	—	300.10	6,119.64	—	17,188.56	—	—	938.23	—	36,658.10
	12,137.70	2,827.54	4,590.66	16,358.73	953.52	27,890.92	814.81	—	—	6,599.74	120,180.79
	—	—	—	—	1,749.56	34,994.69	—	—	—	—	51,018.55
	—	—	—	—	4,905.47	18,823.79	—	—	1,197.45	—	57,530.32
	408.44	209.08	—	—	—	989.99	—	—	—	—	6,291.71
	—	—	—	—	—	8,430.39	—	—	1,199.82	—	10,435.01
	112.36	—	1,580.21	3,158.89	—	15,740.25	—	—	97.45	—	5,996.82
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4,345.76
	—	—	—	—	—	13,881.27	—	—	134.08	—	22,077.19
	—	—	—	—	—	6,586.77	—	—	0.35	—	3,351.35
	—	—	—	—	—	24,957.63	—	—	1,639.61	—	19,982.01
	—	—	—	—	—	11,615.57	—	—	—	—	15,746.31
	—	—	—	—	—	4,700.11	—	—	188.94	—	10,277.46
	—	—	—	—	—	13,411.92	—	—	—	—	5,977.61
	232.57	—	3,376.57	2,262.29	—	8,893.09	—	—	1,463.99	—	392.38
	—	—	—	—	—	—	—	—	122.62	—	6,883.33
	560.06	—	1,996.37	25,180.74	3,639.84	4,661.74	93.75	422.10	—	805.77	48,498.41
	—	—	—	—	6,590.24	76,797.43	—	—	—	—	73,710.89
	—	—	—	—	899.54	9,290.67	—	—	7,302.38	—	6,722.83
	106,524.97	45,925.84	56,510.81	191,237.12	206,234.03	1,407,009.39	9,572.32	1,953.19	41,807.12	20,193.50	2,202,691.69
	2.56	1.11	1.36	4.60	4.96	33.87	0.23	0.05	1.01	0.49	34.65

RESULTADOS

3.2. FORMACIONES FORESTALES

La información que se presenta en este documento es resultado del análisis de los datos levantados en campo y de la Cartografía de Recursos Forestales escala 1:50,000 generada específicamente para estos Inventarios Forestales Estatales y de Suelos.

En esta caracterización de las formaciones forestales, aquellas que por su superficie no permitieron el establecimiento mínimo de 30 conglomerados, requeridos para una estimación estadísticamente aceptable, se reportan únicamente en cuanto a su ubicación e información de carácter cualitativo.

CONÍFERAS

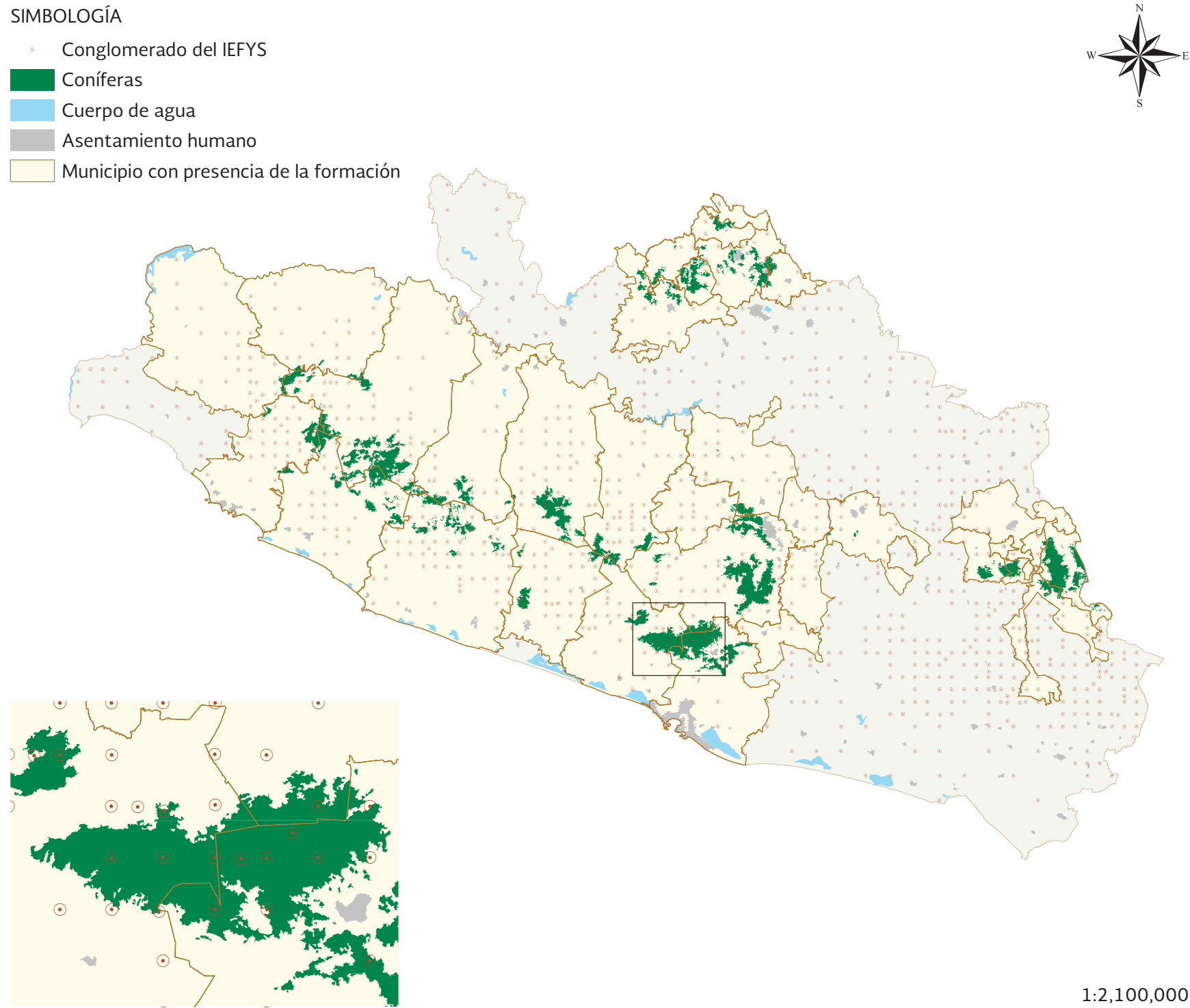
Caracterización de la formación

La formación coníferas está conformada por árboles perennifolios del grupo de las coníferas, principalmente pinos (*Pinus*) y oyameles (*Abies*), los más ampliamente distribuidos, así como los pinabetes (*Pseudotsuga*), los enebros (*Juniperus*) y los cedros (*Cupressus*). Los tipos de vegetación que forman parte de esta formación se localizan en climas templados y fríos de las partes altas de las cordilleras. Las coníferas, en especial los pinos, constituyen los árboles de mayor interés comercial en nuestro país.

Superficie por tipo de vegetación

La formación ocupa 208,565.14 hectáreas (de acuerdo con la proyección CCL), 5.02 % de la superficie forestal estatal, distribuidas en 32 de los 81 municipios. Su distribución se muestra en el Mapa 10.

MAPA 10: UBICACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE CONÍFERAS



La formación se compone de los tipos de vegetación bosque de pino (BP) y bosque de táscate (BJ)¹.

TABLA 18: Superficie por tipo de vegetación

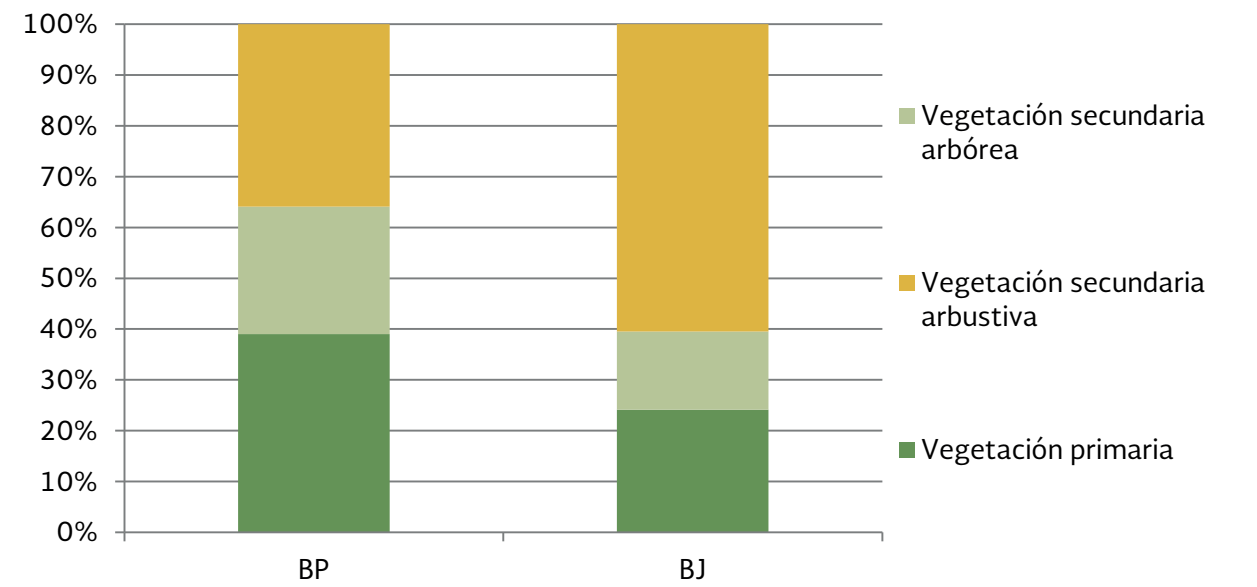
TIPO DE VEGETACIÓN	SUPERFICIE (ha)
Bosque de pino (BP)	175,749.23
Bosque de táscate (BJ)	32,815.91
Total	208,565.14

NOTA: cifras reportadas conforme a la proyección CCL.

Estructura de la formación

En lo relativo a la estructura de la masa forestal, la proporción de superficie que mantiene condición primaria en esta formación es 39 % del bosque de pino y 24.1 % del bosque de táscate.

FIGURA 11: Estructura de la formación forestal por fase sucesional



¹ Respecto de la nomenclatura, véase la Tabla 1, p. 27.

TABLA 19: Superficie por municipio según tipo de vegetación y fase sucesional (hectáreas)

TIPO DE VEGETACIÓN MUNICIPIO	BP		BJ		TOTAL
	PRIMARIA	SECUNDARIA	PRIMARIA	SECUNDARIA	
Acapulco de Juárez	4,859.07	15,766.25	–	–	20,625.32
Ajuchitlán del Progreso	–	5,052.32	–	–	5,052.32
Alcozauca de Guerrero	5,797.12	11,257.89	–	–	17,055.01
Atoyac de Álvarez	1,945.68	2,552.33	–	–	4,498.01
Buenavista de Cuéllar	–	–	–	2,067.03	2,067.03
Chilapa de Álvarez	307.71	–	–	–	307.71
Chilpancingo de los Bravo	12,718.05	12,889.55	3,502.68	3,666.89	32,777.16
Coahuayutla de José María Izazaga	439.08	367.67	–	–	806.75
Copanatoyac	3,209.51	440.93	–	–	3,650.44
Coyuca de Benítez	7,028.96	7,224.17	–	–	14,253.13
Coyuca de Catalán	10,311.67	18,334.52	–	–	28,646.20
Eduardo Neri	–	–	1,601.66	618.55	2,220.21
General Heliodoro Castillo	3,110.98	2,754.97	–	–	5,865.95
Ixcateopan de Cuauhtémoc	–	–	1,552.31	5,179.76	6,732.07
Juan R. Escudero	36.83	–	–	–	36.83
Leonardo Bravo	–	–	418.45	94.25	512.71
Metlatónoc	316.62	2,419.77	–	–	2,736.39
Mochitlán	13.28	–	–	–	13.28
Pedro Ascencio Alquisiras	–	–	0.70	1,531.73	1,532.43
Petatlán	4,433.72	8,398.05	–	–	12,831.77
Pilcaya	168.32	15.86	–	102.27	286.45
San Miguel Totolapan	7,620.78	4,654.45	–	–	12,275.23
Taxco de Alarcón	261.17	241.51	366.70	6,843.79	7,713.17
Técpan de Galeana	–	9,367.62	–	–	9,367.62
Teloloapan	–	–	251.01	4,337.33	4,588.34
Tetipac	376.55	846.51	222.99	457.81	1,903.86
Tixtla de Guerrero	72.63	–	–	–	72.63
Tlaxihtaquilla de Maldonado	–	7.11	–	–	7.11
Tlapa de Comonfort	–	3.03	–	–	3.03
Xalpatláhuac	1,370.50	1,567.95	–	–	2,938.45
Zihuatanejo de Azueta	2,844.64	2,827.62	–	–	5,672.27
Zirándaro	1,280.12	236.17	–	–	1,516.28
Total	68,522.98	107,226.25	7,916.50	24,899.41	208,565.14

NOTA: cifras reportadas conforme a la proyección CCL.

Registro de especies

La formación está constituida por 65 géneros y 90 especies, según datos de campo (INFYS 2009-2013; IEFYS 2013), ya considerados los que corresponden a más de un tipo de vegetación.

TABLA 20: Frecuencias de géneros y especies registrados por tipo de vegetación y estatus

TIPO DE VEGETACIÓN	INDIVIDUOS	GÉNEROS	ESPECIES	EN ESTATUS
BP	1,358	61	81	3
BJ	154	11	12	1

FIGURA 12: Géneros y especies con mayor frecuencia de individuos presentes en la formación

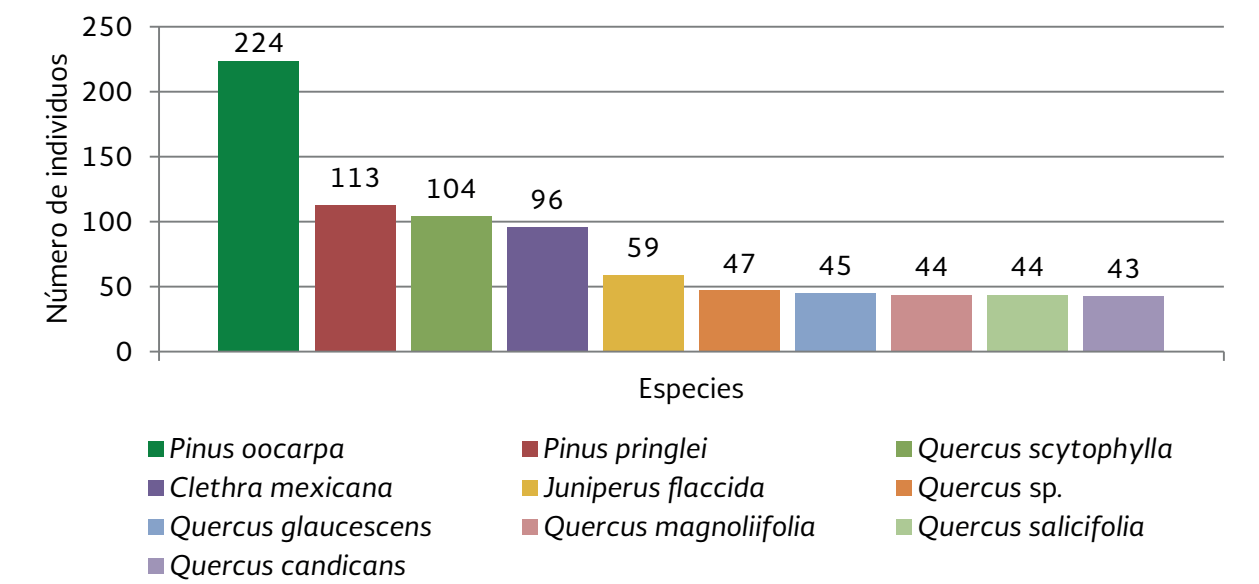


TABLA 21: Géneros presentes por tipo de vegetación y su frecuencia

TIPO DE VEGETACIÓN	GÉNEROS	FRECUENCIA	%
BP	Pinus	413	30.4
	Quercus	368	27.1
	Clethra	91	6.7
	Curatella	40	2.9
	Byrsonima	37	2.7
	Otros géneros (56)	409	30.1
	Subtotal	1,358	100.0
BJ	Ipomoea	38	24.7
	Lysiloma	32	20.8
	Juniperus	25	16.2
	Heliocarpus	20	13.0
	Acacia	13	8.4
	Otros géneros (6)	26	16.9
	Subtotal	154	100.0

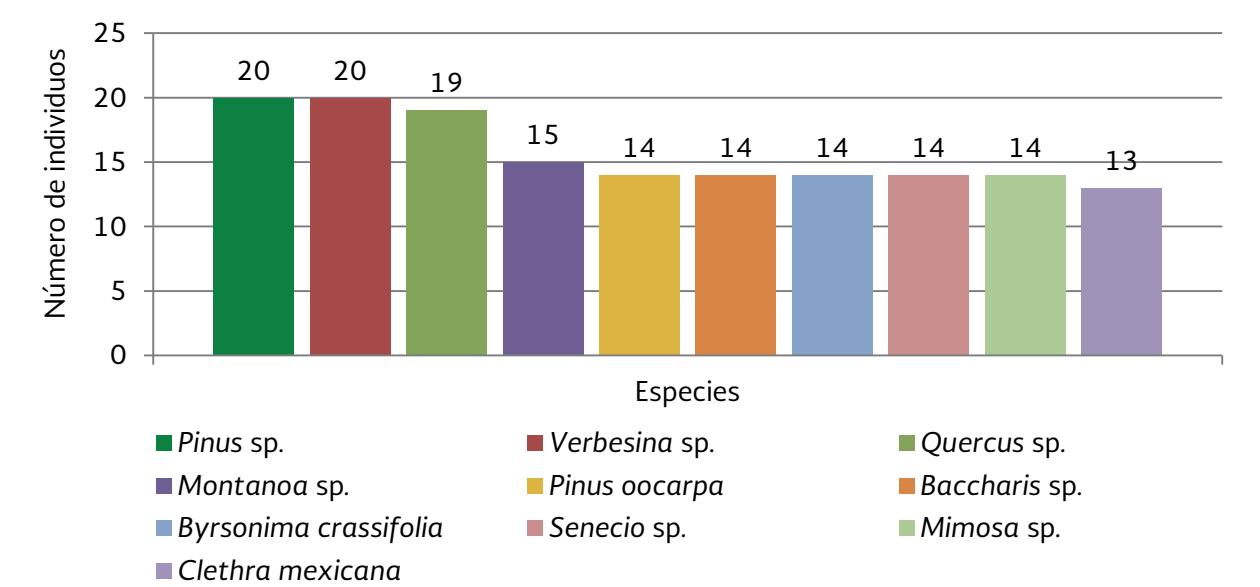
Los datos de los inventarios para esta formación incluyen registros de las siguientes especies con estatus de protección (NOM-059-SEMARNAT-2010): *Abies hickelii*, *Calophyllum brasiliense* y *Licania arbórea*.

En el Anexo 1 (en disco), puede consultarse información detallada sobre la distribución de frecuencias de géneros, formas biológicas y especies con estatus de protección registradas, así como los géneros de interés forestal, para esta formación.

Regeneración de la masa forestal

Conforme al análisis de los datos registrados en campo, la presencia de renuevos se calculó en 9,365 individuos por hectárea, con talla promedio de 1.24 metros (INFYS 2009-2013; IEFYS 2013); se reportaron 83 especies.²

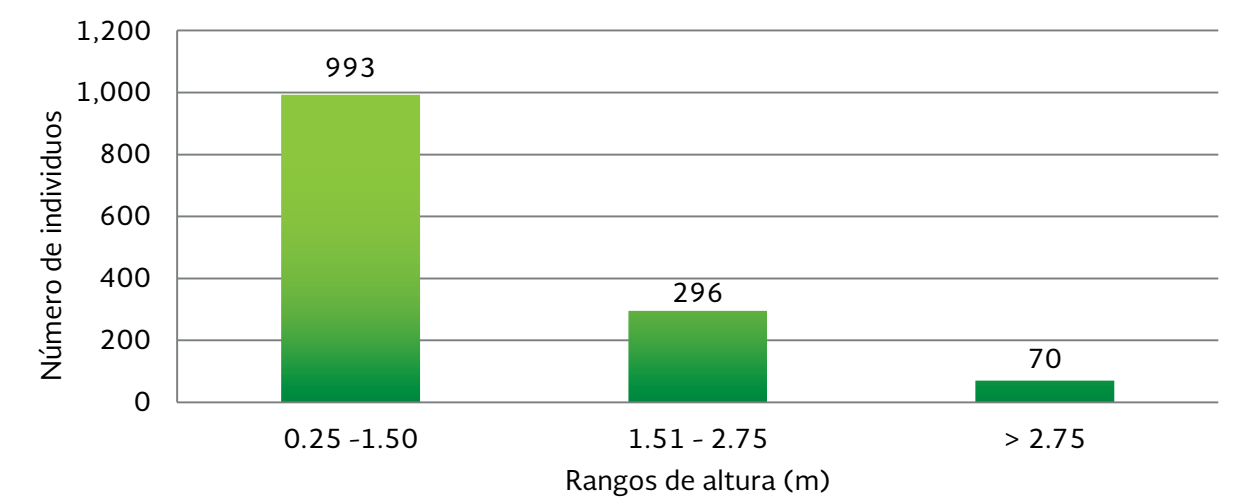
FIGURA 13: Géneros y especies más frecuentes en la regeneración



El mayor número de individuos del repoblado se agrupa en el rango de altura entre 0.25 y 1.50 metros.

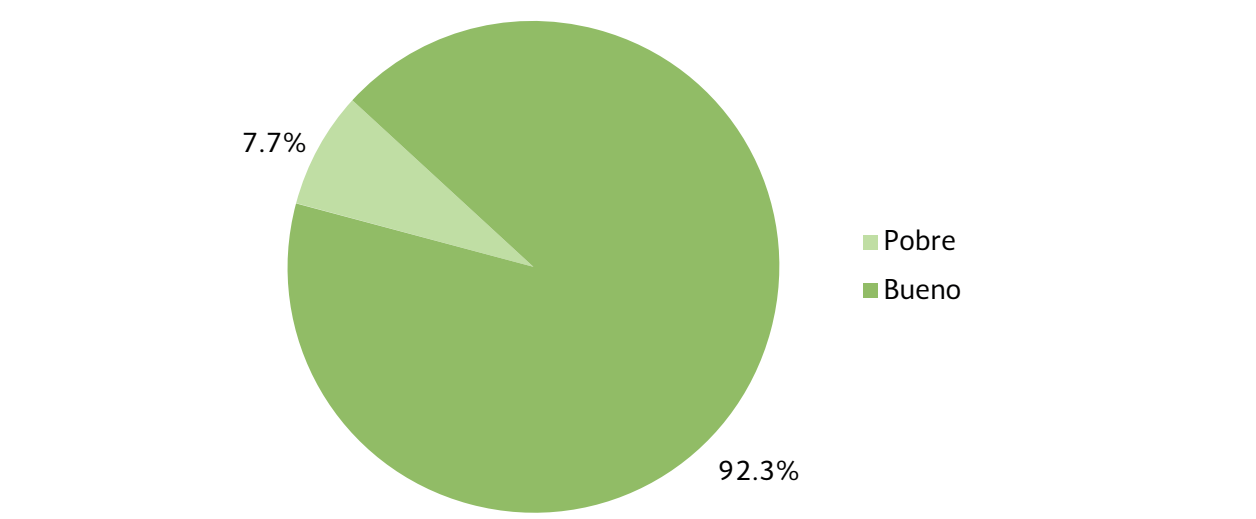
² Varias de estas especies se identifican a nivel género pues en estado juvenil no pueden reconocerse las características morfológicas específicas que distinguen a los individuos adultos.

FIGURA 14: Frecuencia de la regeneración por rango de alturas



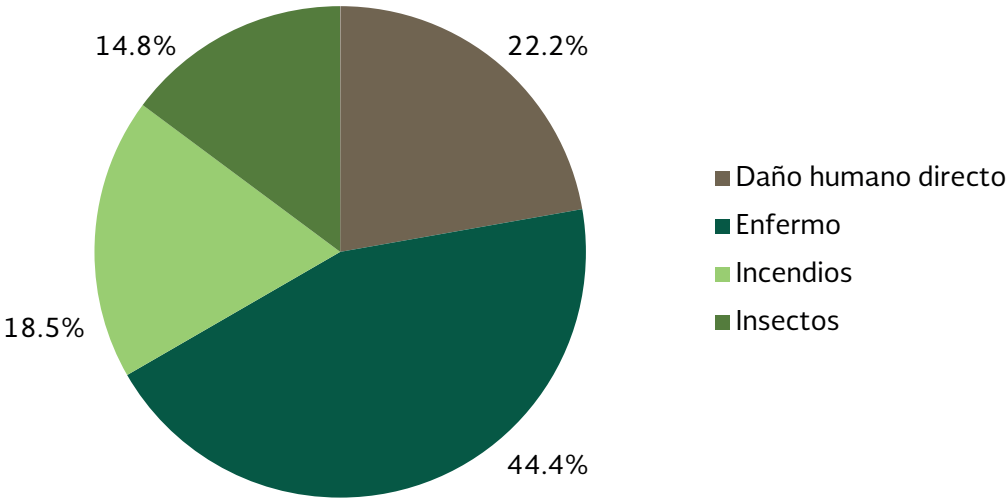
En cuanto al vigor de los renuevos, los reportes de campo indican que 92.3 % de los individuos se evalúan con condición de bueno.

FIGURA 15: Vigor de la regeneración



La evaluación de condición de daño en individuos de la regeneración indica que sus agentes causales son mayoritariamente por acción humana y enfermedad.

FIGURA 16: Daño en la regeneración por agente causal



En el Anexo 1 (en disco), puede consultarse información más detallada sobre la regeneración en la formación: número de géneros y especies registrados; distribución de frecuencias de géneros; distribución de frecuencias de alturas para los géneros más representativos; densidad promedio por tipo de vegetación y densidad promedio para los géneros más representativos.

Indicadores dasométricos

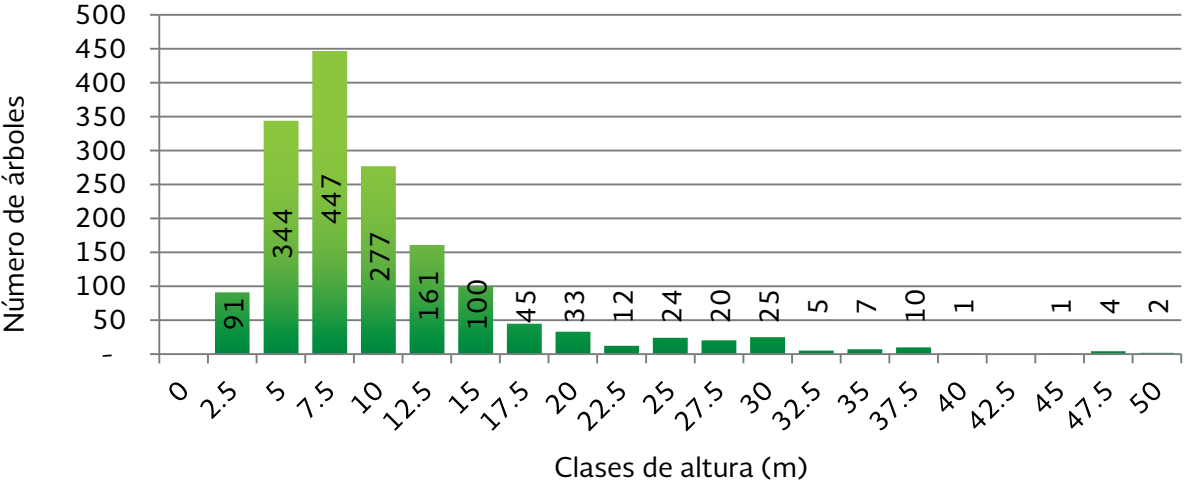
Los indicadores dasométricos que se presentan consideran únicamente los datos del arbolado con diámetro a la altura del pecho (DAP) >7.5 centímetros, registrados en campo (INFYS 2009-2013; IEFYS 2013).

Altura

El arbolado de la formación presenta una altura promedio estimada de 10.4 metros y una altura máxima de 39.7 metros (INFYS 2009-2013; IEFYS 2013), con un intervalo de confianza de 95 % de 9.5 a 11.2 metros, y 7.9 % de error de muestreo relativo.

La mayor parte de los valores se concentran entre 5 y 10 metros de altura, que abarca a la media estadística, mientras que la clase de 7.5 metros es la que presenta mayor número de individuos.

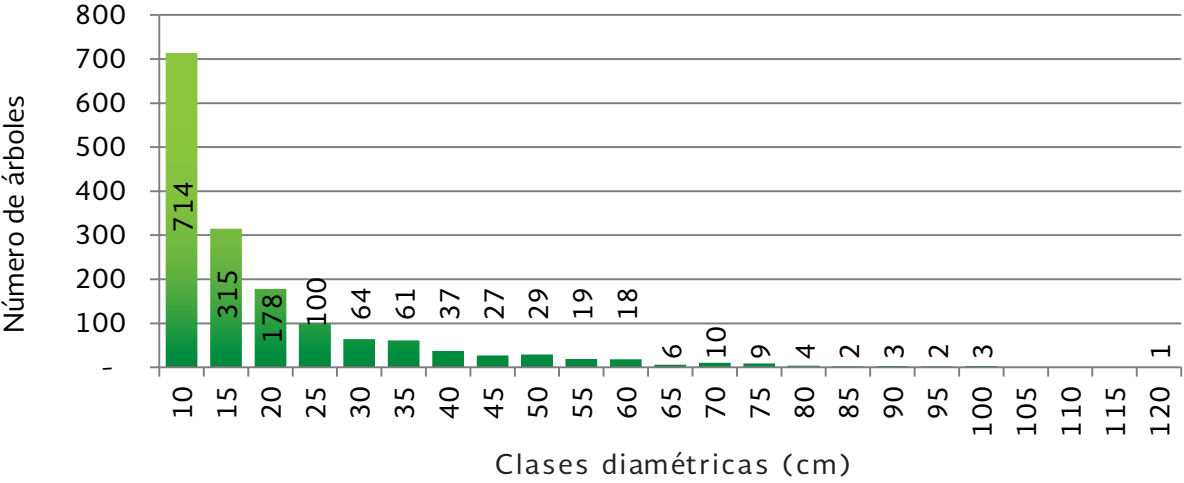
FIGURA 17: Distribución de frecuencias por alturas



Diámetro

La información obtenida en campo (INFYS 2009-2013; IEFYS 2013) indica que el arbolado de la formación tiene un diámetro promedio estimado de 19.5 centímetros y un diámetro máximo de 117.9 centímetros, con un intervalo de confianza de 95 % de 18.3 a 20.7 centímetros, y 6.2 % de error de muestreo relativo.

FIGURA 18: Distribución de frecuencias por clase diamétrica



La distribución de las frecuencias en clases diamétricas muestra que la mayor parte de los valores se concentran entre 10 y 15 centímetros, rango que contiene a la media estadística. La clase de 10 centímetros es la que presenta mayor número de individuos.

Densidad

TABLA 22: Estimador de razón para densidad (árboles/ha)

VARIABLE	VALOR
Estimador puntual	347
Varianza del estimador	38.68
Límite inferior (95 %)	335
Límite superior (95 %)	360
Error relativo de muestreo	3.58

Área basal

TABLA 23: Estimador de razón para área basal (m²/ha)

VARIABLE	VALOR
Estimador puntual	14.78
Varianza del estimador	1.88
Límite inferior (95 %)	12.03
Límite superior (95 %)	17.52
Error relativo de muestreo	18.55

Cobertura de copa

TABLA 24: Estimador de razón para cobertura de copa (%/ha)

VARIABLE	VALOR
Estimador puntual	40.35
Varianza del estimador	5.25
Límite inferior (95 %)	35.77
Límite superior (95 %)	44.94
Error relativo de muestreo	11.35

Volumen

TABLA 25: Estimador de razón para volumen (m³/ha)

VARIABLE	VALOR
Estimador puntual	132.70
Varianza del estimador	25.80
Límite inferior (95 %)	122.54
Límite superior (95 %)	142.85
Error relativo de muestreo	7.66

Arbolado dañado en pie

TABLA 26: Estimador de razón para arbolado dañado en pie (%/ha)

VARIABLE	VALOR
Estimador puntual	60.32
Varianza del estimador	5.90
Límite inferior (95 %)	55.46
Límite superior (95 %)	65.17
Error relativo de muestreo	8.06

Incremento Medio Anual (IMA)

TABLA 27: Estimador de razón para IMA (m³/ha)

VARIABLE	VALOR
Estimador puntual	2.61
Varianza del estimador	0.13
Límite inferior (95 %)	1.88
Límite superior (95 %)	3.33
Error relativo de muestreo	27.7

Incremento Medio Anual (IMA)

El incremento medio anual (IMA) de esta formación presenta un valor de 2.607 metros cúbicos por hectárea por año, estimado con datos de la submuestra del arbolado registrados en campo de 2009 a 2013 (INFYS y IEFYS), de lo cual resulta un incremento total anual de 544,378.56 metros cúbicos.

Tiempos de paso

Los datos de campo muestran que en esta formación, los árboles requieren tiempos de paso de una categoría diamétrica a otra que varían entre 8 y 12 años para los jóvenes, y entre 12 y 14 años para los adultos.

Los indicadores dasométricos de la formación a nivel municipal se presentan en la Tabla 28. El Anexo 1 (en disco) contiene información de densidad, área basal, cobertura de copa y existencias maderables para esta formación, desagregada por tipo de vegetación y municipio.

TABLA 28: Indicadores dasométricos a nivel municipal

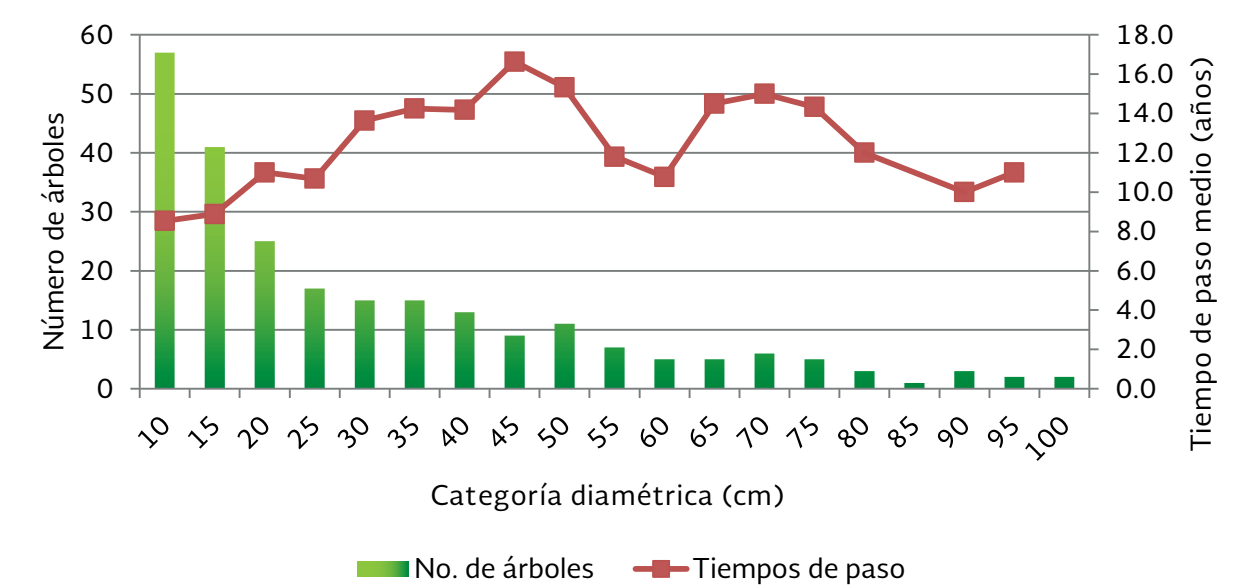
MUNICIPIO	SUPERFICIE DE CONÍFERAS (ha)		
	PRIMARIA	SECUNDARIA	TOTAL
Acapulco de Juárez	4,859.07	15,766.25	20,625.32
Ajuchitlán del Progreso	–	5,052.32	5,052.32
Alcozauca de Guerrero	5,797.12	11,257.89	17,055.01
Atoyac de Álvarez	1,945.68	2,552.33	4,498.01
Buenavista de Cuéllar	–	2,067.03	2,067.03
Chilapa de Álvarez	307.71	–	307.71
Chilpancingo de los Bravo	16,220.72	16,556.44	32,777.16
Coahuayutla de José María Izazaga	439.08	367.67	806.75
Copanatoyac	3,209.51	440.93	3,650.44
Coyuca de Benítez	7,028.96	7,224.17	14,253.13
Coyuca de Catalán	10,311.67	18,334.52	28,646.20
Eduardo Neri	1,601.66	618.55	2,220.21
General Heliodoro Castillo	3,110.98	2,754.97	5,865.95
Ixcateopan de Cuauhtémoc	1,552.31	5,179.76	6,732.07
Juan R. Escudero	36.83	–	36.83
Leonardo Bravo	418.45	94.25	512.71
Metlatónoc	316.62	2,419.77	2,736.39
Mochitlán	13.28	–	13.28
Pedro Ascencio Alquisiras	0.70	1,531.73	1,532.43
Petatlán	4,433.72	8,398.05	12,831.77
Pilcaya	168.32	118.13	286.45
San Miguel Totolapan	7,620.78	4,654.45	12,275.23
Taxco de Alarcón	627.87	7,085.30	7,713.17
Técpan de Galeana	–	9,367.62	9,367.62
Teloloapan	251.01	4,337.33	4,588.34
Tetipac	599.54	1,304.32	1,903.86
Tixtla de Guerrero	72.63	–	72.63
Tlaxihtaquilla de Maldonado	–	7.11	7.11
Tlapa de Comonfort	–	3.03	3.03
Xalpatláhuac	1,370.50	1,567.95	2,938.45
Zihuatanejo de Azueta	2,844.64	2,827.62	5,672.27
Zirándaro	1,280.12	236.17	1,516.28
Total	76,439.51	132,125.66	208,565.17

NOTA: cifras de superficie reportadas conforme a la proyección CCL.

	EXISTENCIAS MADERABLES			ÁREA BASAL			DENSIDAD DE ÁRBOLES			INCREMENTO MEDIO ANUAL		
	m³ RTA	LÍM. INF.	LÍM. SUP.	m²	LÍM. INF.	LÍM. SUP.	NÚM. DE ÁRBOLES	LÍM. INF.	LÍM. SUP.	m³/AÑO	LÍM. INF.	LÍM. SUP.
	2,736,980.10	2,527,426.84	2,946,327.10	304,842.24	248,122.61	361,355.62	7,156,986	6,909,483	7,425,116	53,832.09	38,775.60	68,682.32
	670,442.86	619,111.29	721,723.91	74,673.29	60,779.41	88,516.65	1,753,155	1,692,527	1,818,835	13,186.56	9,498.36	16,824.23
	2,263,199.56	2,089,920.68	2,436,307.89	252,073.02	205,171.75	298,803.74	5,918,088	5,713,428	6,139,803	44,513.57	32,063.42	56,793.18
	596,886.33	551,186.51	642,541.16	66,480.63	54,111.10	78,805.19	1,560,811	1,506,834	1,619,285	11,739.81	8,456.26	14,978.38
	274,295.41	253,294.35	295,275.81	30,550.76	24,866.42	36,214.44	717,261	692,456	744,132	5,394.96	3,886.02	6,883.22
	40,832.72	37,706.42	43,955.94	4,547.91	3,701.72	5,391.03	106,774	103,082	110,775	803.12	578.49	1,024.66
	4,349,528.73	4,016,512.82	4,682,216.88	484,446.38	394,309.20	574,255.79	11,373,673	10,980,348	11,799,777	85,548.38	61,621.06	109,147.93
	107,055.33	98,858.78	115,243.81	11,923.72	9,705.17	14,134.21	279,941	270,260	290,429	2,105.61	1,516.68	2,686.47
	484,413.26	447,324.80	521,465.21	53,953.49	43,914.78	63,955.69	1,266,702	1,222,897	1,314,158	9,527.65	6,862.83	12,155.96
	1,891,390.88	1,746,579.04	2,036,060.19	210,661.32	171,465.20	249,714.91	4,945,837	4,774,800	5,131,128	37,200.68	26,795.89	47,462.94
	3,801,350.21	3,510,304.86	4,092,109.10	423,390.78	344,613.74	501,881.35	9,940,230	9,596,476	10,312,631	74,766.57	53,854.85	95,391.83
	294,621.60	272,064.29	317,156.71	32,814.67	26,709.10	38,898.04	770,412	743,770	799,275	5,794.74	4,173.99	7,393.29
	778,410.90	718,812.90	837,950.24	86,698.67	70,567.32	102,771.36	2,035,483	1,965,092	2,111,740	15,310.12	11,027.98	19,533.60
	893,345.95	824,948.10	961,676.49	99,500.02	80,986.83	117,945.90	2,336,029	2,255,244	2,423,546	17,570.71	12,656.30	22,417.80
	4,886.94	4,512.78	5,260.74	544.30	443.03	645.21	12,779	12,337	13,258	96.12	69.23	122.63
	68,036.22	62,827.12	73,240.19	7,577.81	6,167.87	8,982.63	177,909	171,757	184,575	1,338.17	963.89	1,707.31
	363,118.42	335,316.74	390,892.74	40,443.79	32,918.72	47,941.48	949,526	916,689	985,099	7,141.97	5,144.41	9,112.17
	1,762.39	1,627.45	1,897.19	196.29	159.77	232.68	4,609	4,449	4,781	34.66	24.97	44.23
	203,352.93	187,783.48	218,907.05	22,649.26	18,435.08	26,848.10	531,752	513,363	551,673	3,999.63	2,880.96	5,102.98
	1,702,776.14	1,572,405.34	1,833,018.63	189,653.59	154,366.22	224,812.65	4,452,625	4,298,644	4,619,438	33,490.92	24,123.73	42,729.80
	38,011.65	35,101.34	40,919.10	4,233.70	3,445.97	5,018.57	99,397	95,960	103,121	747.63	538.52	953.87
	1,628,922.36	1,504,206.07	1,753,515.89	181,427.83	147,670.96	215,061.94	4,259,503	4,112,200	4,419,081	32,038.34	23,077.42	40,876.50
	1,023,538.19	945,172.34	1,101,826.91	114,000.71	92,789.48	135,134.81	2,676,471	2,583,913	2,776,743	20,131.38	14,500.77	25,684.87
	1,243,082.78	1,147,907.79	1,338,164.09	138,453.38	112,692.43	164,120.65	3,250,563	3,138,152	3,372,342	24,449.48	17,611.12	31,194.16
	608,872.45	562,254.94	655,444.08	67,815.64	55,197.71	80,387.68	1,592,153	1,537,093	1,651,802	11,975.56	8,626.08	15,279.17
	252,642.09	233,298.88	271,966.26	28,139.04	22,903.42	33,355.61	660,639	637,793	685,389	4,969.07	3,579.25	6,339.85
	9,638.40	8,900.45	10,375.62	1,073.52	873.77	1,272.53	25,204	24,332	26,148	189.57	136.55	241.87
	943.36	871.14	1,015.52	105.07	85.52	124.55	2,467	2,382	2,559	18.55	13.36	23.67
	402.61	371.79	433.41	44.84	36.50	53.16	1,053	1,016	1,092	7.92	5.70	10.10
	389,932.18	360,077.54	419,757.44	43,430.28	35,349.54	51,481.63	1,019,642	984,380	1,057,842	7,669.35	5,524.28	9,785.04
	752,709.83	695,079.60	810,283.34	83,836.11	68,237.37	99,378.12	1,968,277	1,900,209	2,042,016	14,804.62	10,663.86	18,888.65
	201,210.89	185,805.44	216,601.17	22,410.68	18,240.90	26,565.30	526,151	507,955	545,862	3,957.50	2,850.61	5,049.23
	27,676,597.79	25,557,575.69	29,793,534.25	3,082,593.18	2,509,038.97	3,654,061.74	72,372,113	69,869,331	75,083,460	544,355.09	392,102.52	694,522.01

RESULTADOS

FIGURA 19: Tiempos de paso en la formación coníferas



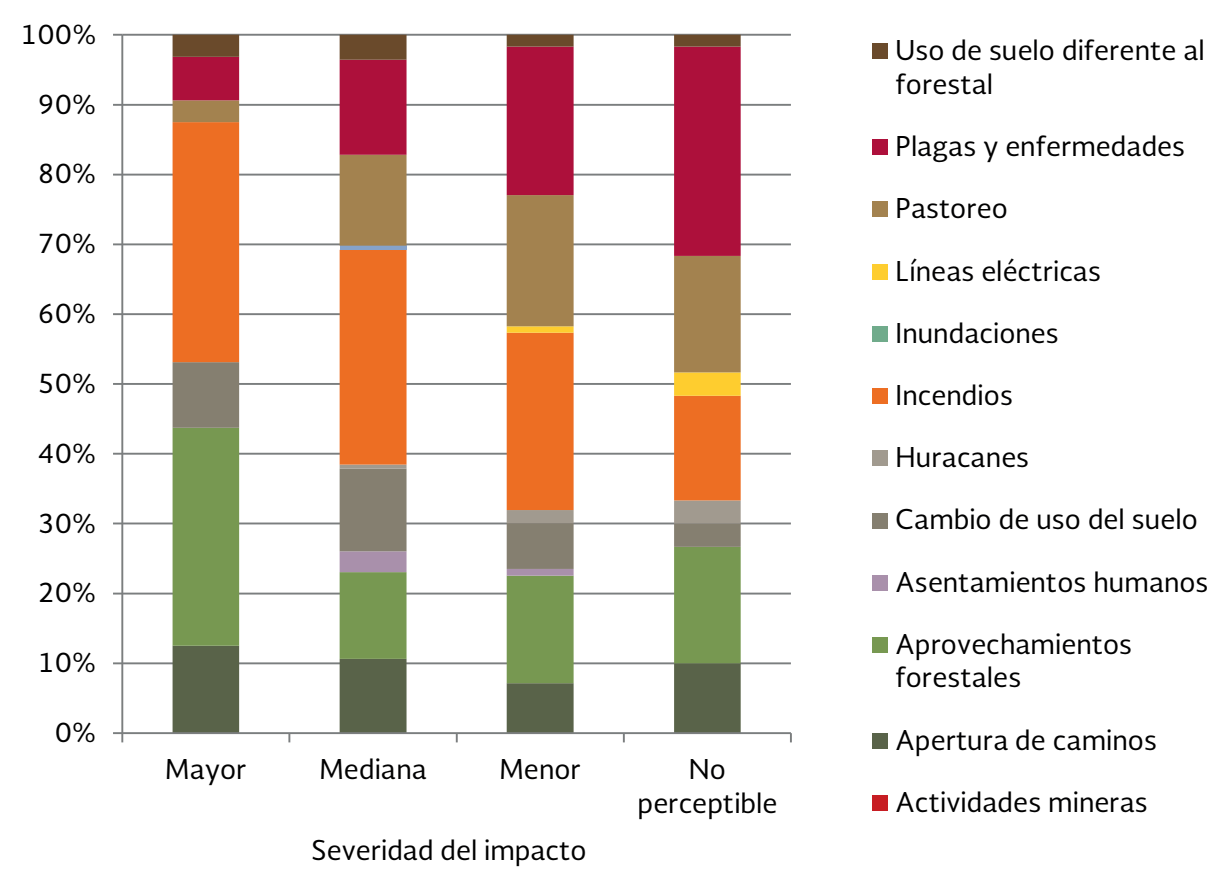
Coníferas en paisaje de la sierra, Chilpancingo de los Bravo

Estado de salud del arbolado

Impactos ambientales

Los agentes causales de cambio o afectación más significativos para la formación, ya sean de origen natural o debido a la acción humana, considerando su nivel de severidad, son aprovechamientos forestales e incendios.

FIGURA 20: Proporcionalidad de los agentes causales de disturbio por nivel de severidad del impacto ambiental



Daños y agentes causales

Respecto de la evaluación de daños al arbolado y la identificación de sus agentes causales, se tiene que los más significativos para esta formación son insectos y daño humano directo.

TABLA 29: Frecuencia y porcentaje de daños según agente causal por tipo de vegetación

TIPO DE DAÑO	BP		BJ		TOTAL
	FRECUENCIA	%	FRECUENCIA	%	
Incendios	353	40.2	–	–	353
Insectos	78	8.9	39	56.5	117
Daño humano directo	16	1.8	10	14.5	26
Enfermo	17	1.9	–	–	17
Plantas parásitas	15	1.7	2	2.9	17
Vientos	12	1.4	–	–	12
Rayos	1	0.1	–	–	1
Otros	387	44.0	18	26.1	405
Total	879	100	69	100	948

Intensidad de daños

Las plantas parásitas son el agente causal principal de daños en el nivel leve (25 % o menos); el muestreo no reportó daños en los niveles moderado (26 a 50 %) y fuerte (51 a 75 %) de afectación.

En el Anexo 1 (en disco), puede consultarse información de clasificación de impactos ambientales por severidad, distribución de frecuencias de impactos ambientales, proporción de árboles con daño por agente causal, proporción de afectación por agente causal por tipo de vegetación, principales géneros afectados, y distribución y proporción de arbolado vivo y muerto.

Conclusiones sobre la formación

La formación coníferas representa 5.02 % de la superficie forestal en Guerrero, y se encuentra en regular estado de conservación pues conserva alrededor de 36 % de su vegetación en fase sucesional primaria. Los individuos de esta formación tienen una talla promedio de 10.4 metros de altura y 19.5 centímetros de diámetro. Las especies más representativas son *Pinus*, *Quercus* e *Ipomea*; de éstas, las dos primeras son de interés comercial para el sector forestal.

El aprovechamiento forestal y los incendios forestales son los impactos ambientales más mencionados y visibles. Los daños que más afectan a esta formación son los incendios, los insectos y la acción humana, que juntas representan a 52.3 % de los individuos dañados. De manera general, se puede decir que es una formación con sanidad mediana, dado que 60.3 % de sus individuos presenta algún daño. Esta formación tiene un buen potencial forestal, ya que posee una tasa creciente de 544,355.01 metros cúbicos anuales.



Coníferas, Coyuca de Catalán

CONÍFERAS Y LATIFOLIADAS

Caracterización de la formación

La formación coníferas y latifoliadas se presenta en zonas donde los bosques dominados por pino y encino coexisten y forman bosques mixtos. En ocasiones, esta coexistencia es favorecida por las actividades humanas. La explotación de estos bosques es similar a la de los bosques de pino o encino.

Superficie por tipo de vegetación

Esta formación se presenta en 58 de los 81 municipios, y ocupa 28.8 % de la superficie forestal estatal, o sea 1,196,437.44 hectáreas (de acuerdo con la proyección CCL). Su ubicación se muestra en el Mapa 11.

Los tipos de vegetación que componen la formación son bosque de pino-encino (BPQ) y bosque de encino-pino (BQP).³

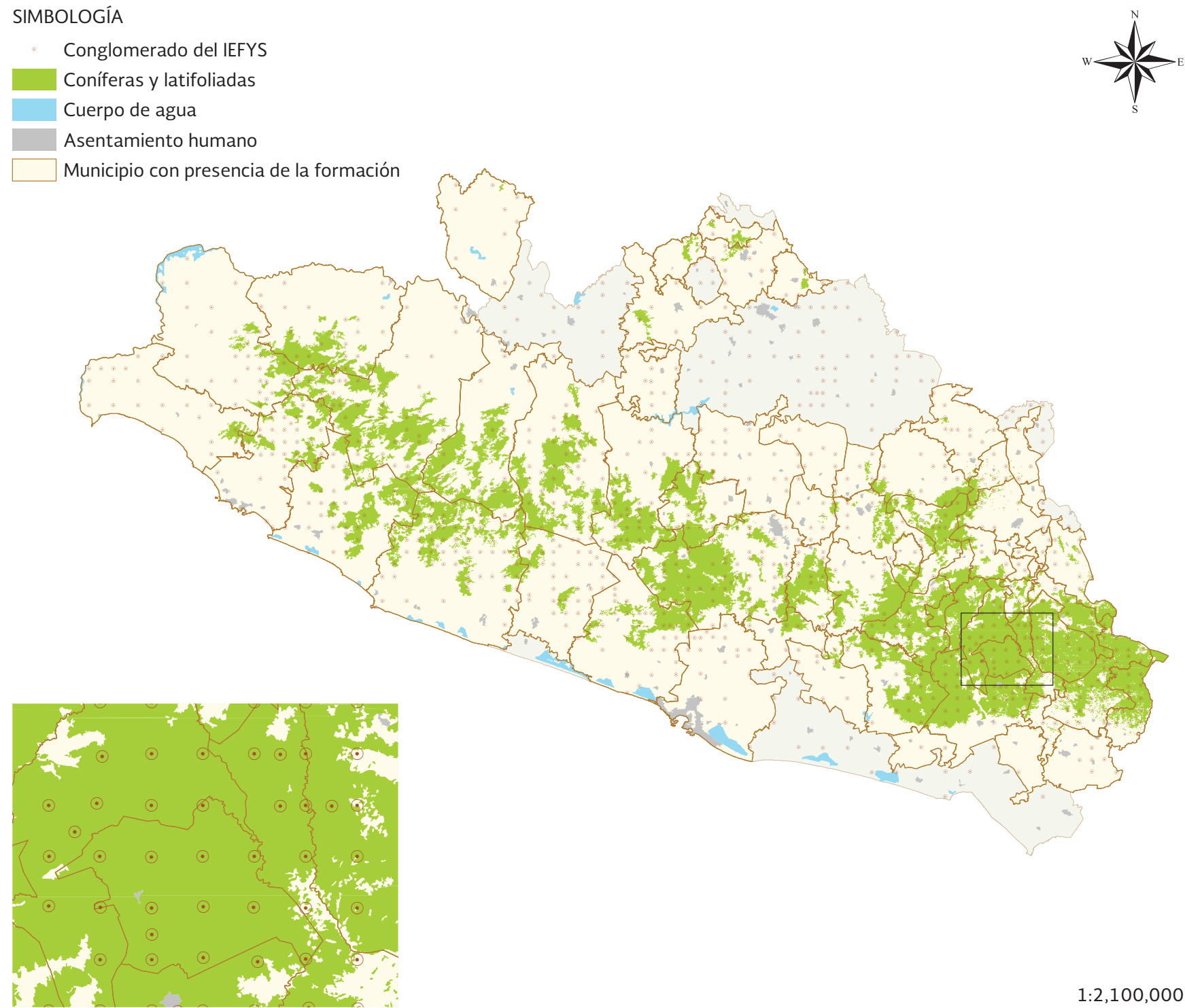
TABLA 30: Superficie por tipo de vegetación

TIPO DE VEGETACIÓN	SUPERFICIE (ha)
Bosque de pino-encino (BPQ)	857,891.29
Bosque de encino-pino (BQP)	338,546.15
Total	1,196,437.44

NOTA: cifras reportadas conforme a la proyección CCL.

³ Respecto de la nomenclatura, véase la Tabla 1, p. 27.

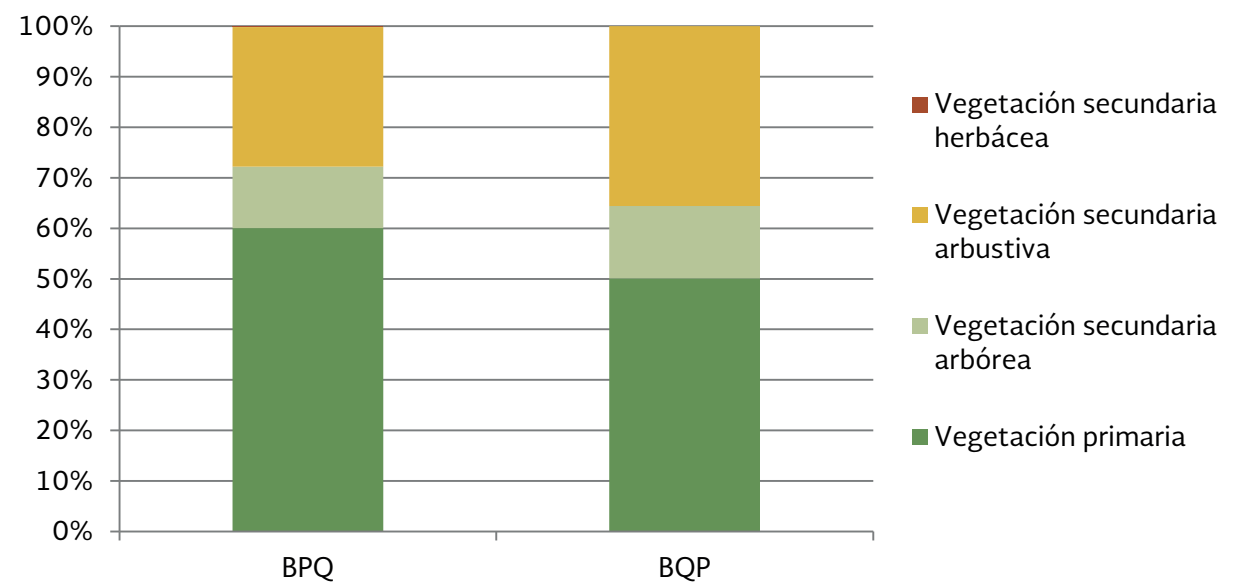
MAPA 11: UBICACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE CONÍFERAS Y LATIFOLIADAS



Estructura de la formación

La masa forestal de esta formación presenta fase sucesional primaria en 60 % de bosque de pino-encino y 50.1 % de bosque de encino-pino.

FIGURA 21: Estructura de la formación forestal por fase sucesional



Destaca el municipio de Chilpancingo de los Bravo —donde además se encuentra la ciudad capital de la entidad— por ser el que tiene mayor superficie de esta formación, y porque ésta presenta más de 55 % en condición primaria. Además, cabe mencionar que porciones del municipio tienen régimen de áreas protegidas en la Región Terrestre Prioritaria (RTP) Sierra Madre del Sur de la CONANP y el Parque Ecológico Estatal Omiltemi.

TABLA 31: Superficie por municipio según tipo de vegetación y fase sucesional (hectáreas)

TIPO DE VEGETACIÓN	BPQ		BQP		TOTAL
	PRIMARIA	SECUNDARIA	PRIMARIA	SECUNDARIA	
MUNICIPIO					
Acapulco de Juárez	0.06	9.49	–	–	9.55
Acatepec	26,352.34	14,429.39	1,320.72	2,552.04	44,654.49
Ahuacutzingo	4,787.19	163.61	4,957.00	586.01	10,493.81
Ajuchitlán del Progreso	22,336.57	6,686.25	17,517.26	11,293.33	57,833.40
Alcozauca de Guerrero	2,275.98	3,143.43	1,602.20	603.66	7,625.27
Alpoyeca	–	1.05	–	–	1.05
Apaxtla	–	–	–	11.02	11.02
Atlamajalcingo del Monte	293.78	1,128.99	2,585.35	2,030.92	6,039.03
Atlixac	17,161.00	6,626.47	4,809.63	1,602.29	30,199.39
Atoyac de Álvarez	8,592.95	1,823.34	–	332.45	10,748.74
Ayutla de los Libres	8,770.46	10,348.30	15,125.42	14,011.34	48,255.51
Azoyú	–	–	23.17	–	23.17
Buenavista de Cuéllar	–	–	1,324.71	–	1,324.71
Chilapa de Álvarez	2,667.52	7,186.66	4,004.95	2,467.81	16,326.94
Chilpancingo de los Bravo	55,673.38	44,426.70	1,456.50	361.22	101,917.80
Coahuayutla de José María Izazaga	6,651.80	4,069.74	3,584.24	2,089.48	16,395.26
Cochoapa el Grande	15,658.38	22,885.34	11,083.89	3,364.40	52,992.02
Copanatoyac	3,525.59	3,626.71	435.53	656.21	8,244.02
Coyuca de Benítez	15,428.82	8,525.97	756.99	2,389.33	27,101.11
Coyuca de Catalán	34,683.78	9,161.76	23,667.08	17,432.87	84,945.49
Cualác	3,749.78	411.05	–	–	4,160.83
Cuautepec	–	–	–	146.27	146.27
Cutzamala de Pinzón	–	297.54	–	–	297.54
Eduardo Neri	1,025.03	873.02	443.03	185.21	2,526.30
General Heliodoro Castillo	18,388.19	24,726.10	451.82	124.72	43,690.82
Huamuxtitlán	59.89	20.83	–	–	80.72
Igualapa	320.26	91.64	516.02	1,846.61	2,774.52
Iliatenco	21,585.54	2,169.25	49.30	–	23,804.10
José Joaquín de Herrera	125.36	1,222.12	0.08	–	1,347.56

TABLA 31: Superficie por municipio según tipo de vegetación y fase sucesional (hectáreas) (continuación)

TIPO DE VEGETACIÓN	BPQ		BQP		TOTAL
	PRIMARIA	SECUNDARIA	PRIMARIA	SECUNDARIA	
MUNICIPIO					
Juan R. Escudero	6,058.71	648.61	293.50	–	7,000.82
La Unión de Isidoro Montes de Oca	–	–	4,960.90	–	4,960.90
Leonardo Bravo	9,794.27	14,096.42	3,061.74	282.91	27,235.33
Malinaltepec	24,168.25	7,307.89	1,983.71	7,227.98	40,687.83
Mártir de Cuilapan	–	–	–	38.08	38.08
Metlatónoc	14,153.24	7,951.56	7,768.18	10,025.29	39,898.27
Mochitlán	11,183.16	9,126.54	619.53	1,148.32	22,077.55
Olinalá	208.00	223.58	412.68	–	844.26
Ometepec	–	40.10	18.72	60.92	119.74
Pedro Ascencio Alquisiras	4.19	1,522.88	408.95	786.27	2,722.29
Petatlán	26,364.48	6,113.67	8,259.24	3,523.59	44,260.98
Quechultenango	20,826.31	3,271.50	1,450.48	611.46	26,159.75
San Luis Acatlán	19,733.59	24,458.58	9,257.96	14,731.20	68,181.34
San Miguel Totolapan	8,179.77	42,592.87	1,682.84	10,156.67	62,612.14
Taxco de Alarcón	56.27	634.57	287.61	959.41	1,937.87
Tecoanapa	251.99	–	1,828.67	102.91	2,183.57
Técpan de Galeana	36,919.22	11,154.48	7,539.44	4,675.59	60,288.73
Teloloapan	–	–	1,120.69	1,980.55	3,101.25
Tetipac	119.35	662.09	850.03	1,405.49	3,036.96
Tixtla de Guerrero	–	–	219.28	869.35	1,088.63
Tlacoachistlahuaca	20,312.06	7,750.29	2,807.51	17,459.33	48,329.20
Tlacoapa	6,448.02	7,096.25	3,324.97	5,917.01	22,786.25
Tlapa de Comonfort	2,976.12	1,409.89	31.90	469.22	4,887.13
Xalpatláhuac	–	118.06	522.94	72.23	713.22
Xochistlahuaca	11,491.00	9,463.99	–	7,854.50	28,809.49
Zapotitlán Tablas	7,052.44	5,761.18	1,679.13	242.72	14,735.47
Zihuatanejo de Azueta	7,359.07	1,126.48	6,412.01	6,253.50	21,151.05
Zirándaro	11,087.11	6,444.85	6,159.74	7,790.57	31,482.26
Zitlala	–	–	969.71	166.96	1,136.67
Total	514,860.25	343,031.04	169,646.94	168,899.21	1,196,437.44

NOTA: cifras reportadas conforme a la proyección CCL.

Registro de especies

Con base en los datos de los inventarios forestales (INFYS 2009-2013; IEFYS 2013), la formación tiene presencia de 151 géneros y 227 especies

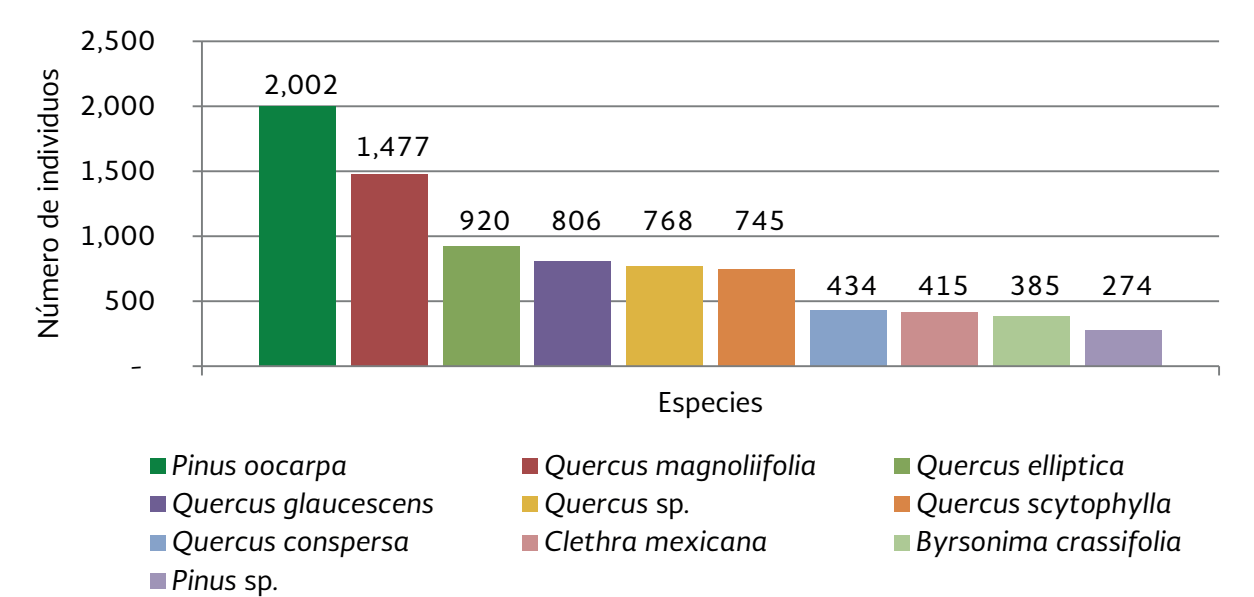
TABLA 32: Frecuencias de géneros y especies registrados por tipo de vegetación y estatus

TIPO DE VEGETACIÓN	INDIVIDUOS	GÉNEROS	ESPECIES	EN ESTATUS
BPQ	6,688	112	165	3
BQP	7,961	112	161	4

TABLA 33: Géneros presentes por tipo de vegetación y su frecuencia

TIPO DE VEGETACIÓN	GÉNEROS	FRECUENCIA	%
BPQ	<i>Pinus</i>	2,431	36.3
	<i>Quercus</i>	2,312	34.6
	<i>Clethra</i>	311	4.7
	<i>Byrsonima</i>	188	2.8
	<i>Arbutus</i>	84	1.3
	Otros géneros (107)	1,362	20.4
	Subtotal	6,688	100.0
BQP	<i>Quercus</i>	4,704	59.1
	<i>Pinus</i>	1,153	14.5
	<i>Clethra</i>	336	4.2
	<i>Byrsonima</i>	211	2.7
	<i>Arbutus</i>	129	1.6
	Otros géneros (107)	1,428	17.9
	Subtotal	7,961	100.0

FIGURA 22: Géneros y especies con mayor frecuencia de individuos presentes en la formación



Las especies con estatus de protección (NOM-059-SEMARNAT-2010) registradas en los inventarios para esta formación son *Abies hickelii*, *Pinus maximartinezii*, *Dalbergia granadillo*, *Litsea glaucescens*, *Tilia mexicana*, *Comarostaphylis discolor*, *Cupressus lusitanica*, *Ostrya virginiana*, *Astronium graveolens*, *Calophyllum brasiliense*, *Cryosophila nana*, *Erythrina coralloides*, *Juglans major*, *Licania arborea* y *Sideroxylon capiri*.

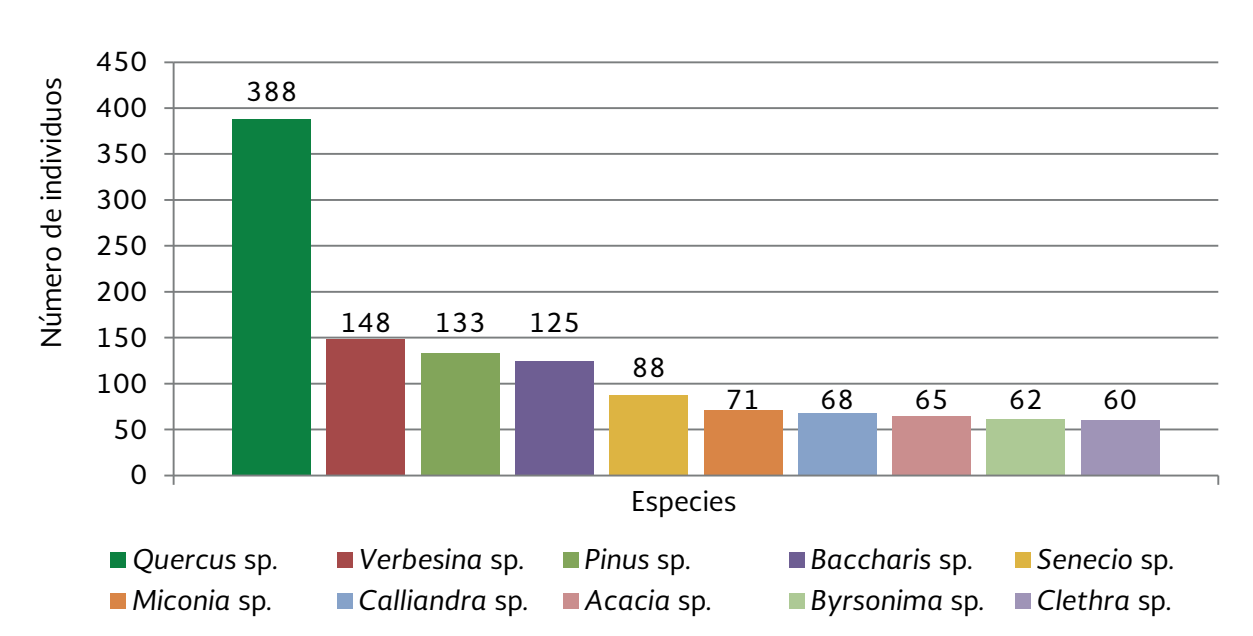
Información detallada sobre la distribución de frecuencias de géneros, formas biológicas y especies con estatus de protección registradas, así como los géneros de interés forestal, para esta formación puede consultarse en el Anexo 1 (en disco).

Regeneración de la masa forestal

La presencia de renuevos en la formación, de acuerdo con el análisis de los datos registrados en campo (INFYS 2009-2013; IEFYS 2013), puede estimarse en 8,357 individuos por hectárea, con talla promedio de 1.33 metros; se reportaron 243 especies.⁴

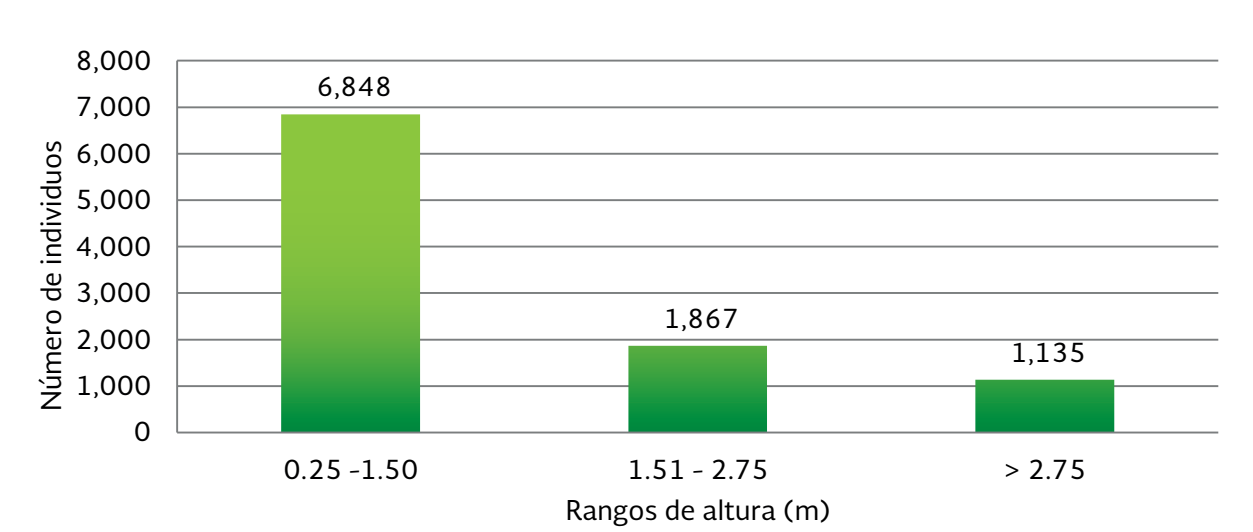
⁴ Varias de estas especies se identifican a nivel género pues en estado juvenil no pueden reconocerse las características morfológicas específicas que distinguen a los individuos adultos.

FIGURA 23: Géneros y especies más frecuentes en la regeneración



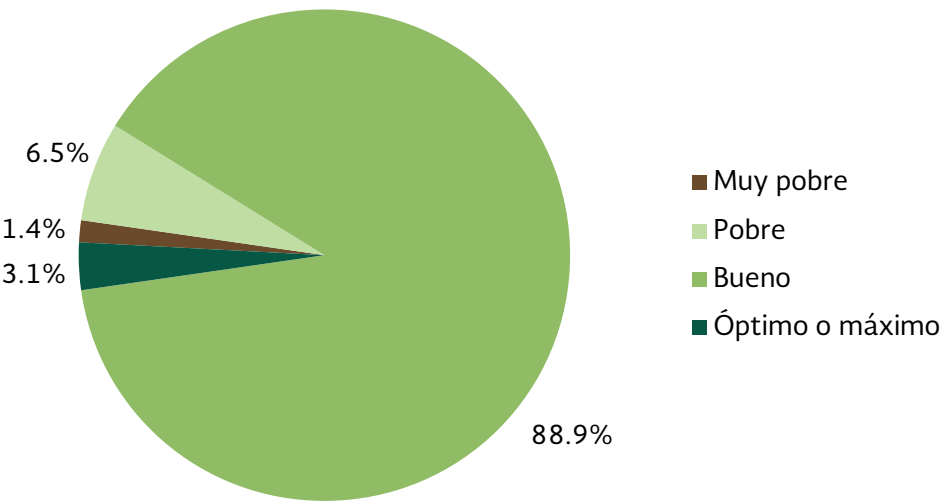
El rango de altura entre 0.25 y 1.50 metros es el que agrupa mayor número de individuos de la regeneración.

FIGURA 24: Frecuencia de la regeneración por rango de alturas



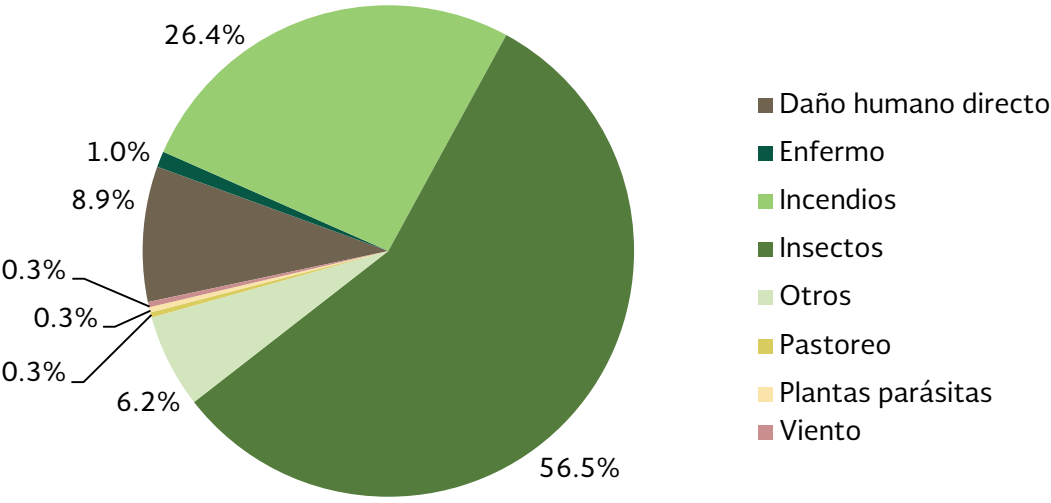
En esta formación, el vigor de la regeneración se presenta de bueno a óptimo en 92 % de los individuos.

FIGURA 25: Vigor de la regeneración



Los agentes causales identificados más frecuentes de condición de daño en renuevos de esta formación son insectos e incendios.

FIGURA 26: Daño en la regeneración por agente causal



Información más detallada sobre la regeneración en la formación selvas altas y medianas: número de géneros y especies registrados; distribución de frecuencias de géneros; distribución de frecuencias de alturas para los géneros más representativos; densidad promedio por tipo de vegetación, y densidad promedio para los géneros más representativos puede consultarse en el Anexo 1 (en disco),

Indicadores dasométricos

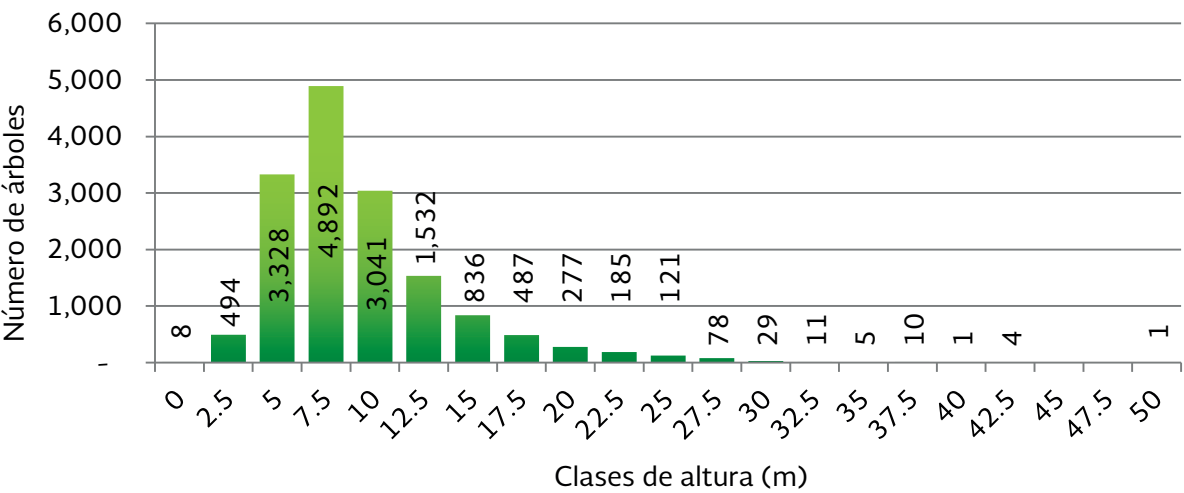
Los indicadores dasométricos que se presentan consideran únicamente los datos del arbolado con diámetro a la altura del pecho (DAP) >7.5 centímetros, registrados en campo (INFYS 2009-2013; IEFYS 2013).

Altura

En esta formación el arbolado tiene una altura promedio estimada de 9.2 metros y una altura máxima de 43 metros (INFYS 2009-2013; IEFYS 2013), con un intervalo de confianza de 95 % de 8.8 a 9.6 metros, y 4.2 % de error de muestreo relativo.

El análisis de la distribución de frecuencias por clase de altura para la formación indica que la clase de 7.5 metros es la que presenta mayor número de individuos y que la mayoría de los valores se concentran entre 5 y 12.5 metros, rango que abarca a la media estadística.

FIGURA 27: Distribución de frecuencias por alturas

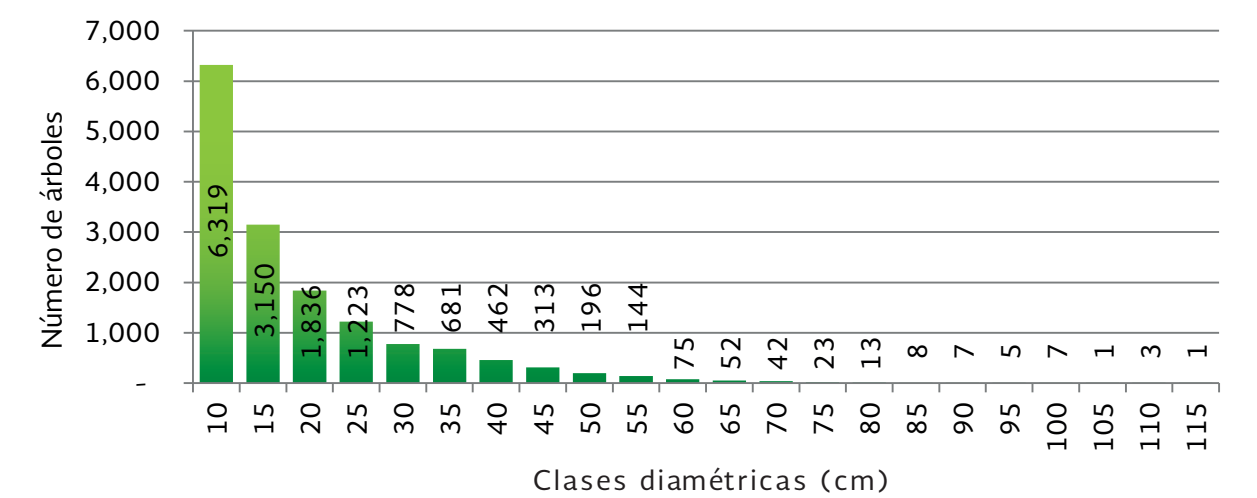


Diámetro

El arbolado presenta un diámetro promedio estimado de 18.8 centímetros y un diámetro máximo de 114.3 centímetros, de acuerdo con la información obtenida en campo (INFYS 2009-2013; IEFYS 2013), con un intervalo de confianza de 95 % de 18.1 a 19.4 centímetros, y 3.4 % de error de muestreo relativo.

La mayor frecuencia de valores se concentra entre las categorías diamétricas de 10 y 20 centímetros, rango que abarca a la media estadística. La clase de 10 centímetros es la que presenta mayor número de individuos.

FIGURA 28: Distribución de frecuencias por clase diamétrica



Densidad

TABLA 34: Estimador de razón para densidad (árboles/ha)

VARIABLE	VALOR
Estimador puntual	367
Varianza del estimador	17.98
Límite inferior (95 %)	358
Límite superior (95 %)	375
Error relativo de muestreo	2.31

Área basal

TABLA 35: Estimador de razón para área basal (m²/ha)

VARIABLE	VALOR
Estimador puntual	15.54
Varianza del estimador	0.74
Límite inferior (95 %)	13.81
Límite superior (95 %)	17.26
Error relativo de muestreo	11.10

Cobertura de copa

TABLA 36: Estimador de razón para cobertura de copa (%/ha)

VARIABLE	VALOR
Estimador puntual	43.77
Varianza del estimador	2.35
Límite inferior (95 %)	40.70
Límite superior (95 %)	46.84
Error relativo de muestreo	7.01

Volumen

TABLA 37: Estimador de razón para volumen (m³/ha)

VARIABLE	VALOR
Estimador puntual	126.86
Varianza del estimador	7.99
Límite inferior (95 %)	121.20
Límite superior (95 %)	132.51
Error relativo de muestreo	4.46

Arbolado dañado en pie

TABLA 38: Estimador de razón para arbolado dañado en pie (%/ha)

VARIABLE	VALOR
Estimador puntual	67.53
Varianza del estimador	2.62
Límite inferior (95 %)	64.30
Límite superior (95 %)	70.77
Error relativo de muestreo	4.79

Incremento Medio Anual (IMA)

TABLA 39: Estimador de razón para IMA (m³/ha)

VARIABLE	VALOR
Estimador puntual	1.86
Varianza del estimador	0.03
Límite inferior (95 %)	1.51
Límite superior (95 %)	2.22
Error relativo de muestreo	19.08

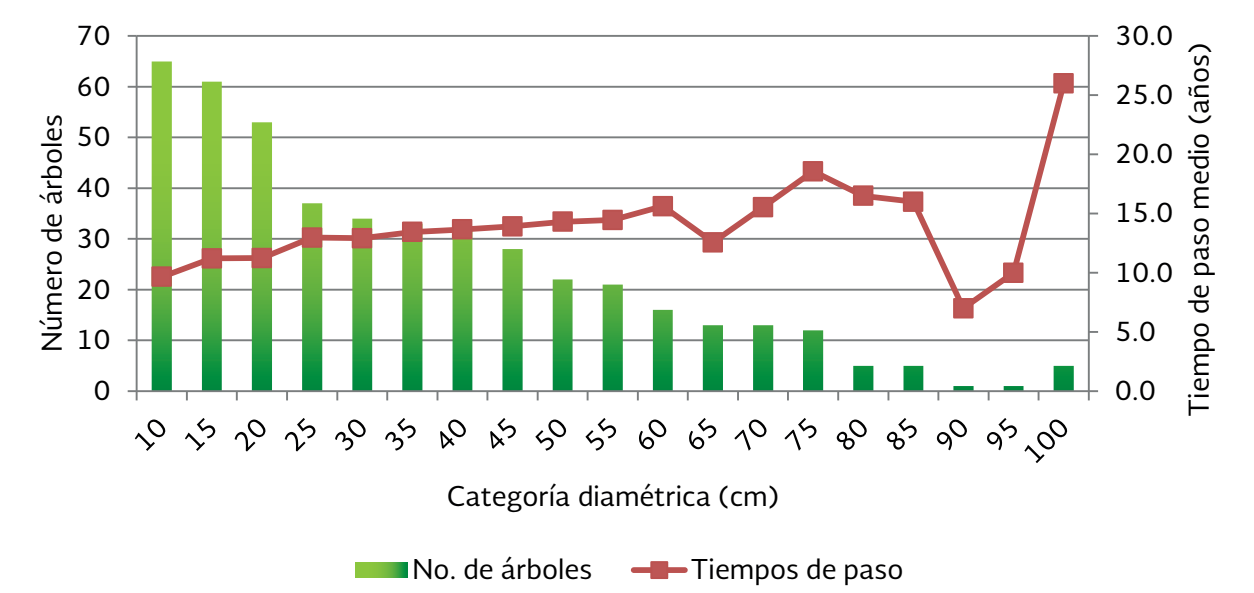
NOTA: los valores del IMA fueron estimados únicamente a los géneros de la familia de la coníferas.

Tiempos de paso

Los datos de campo correspondientes a los géneros de la familia de las coníferas en esta formación, respecto de los tiempos de paso entre categorías diamétricas muestran valores estimados que fluctúan entre 9 y 14 años para individuos jóvenes, y más de 14 años para árboles adultos.

En Tabla 40 se presentan los indicadores dasométricos de la formación a nivel municipal. El Anexo 1 (en disco) contiene información de densidad, área basal, cobertura de copa y existencias maderables para esta formación, desagregada por tipo de vegetación y municipio.

FIGURA 29: Tiempos de paso en la formación coníferas y latifoliadas



Cerros con bosque de coníferas y latifoliadas, Coyoaca de Catalán

Estado de salud del arbolado

Impactos ambientales

Cambio de uso del suelo, incendios, y plagas y enfermedades son los agentes causales de cambio o afectación más significativos para la formación, ya sean de origen natural o debidos a la acción humana, tomando en cuenta su nivel de severidad.

FIGURA 30: Proporcionalidad de los agentes causales de disturbio por nivel de severidad del impacto ambiental

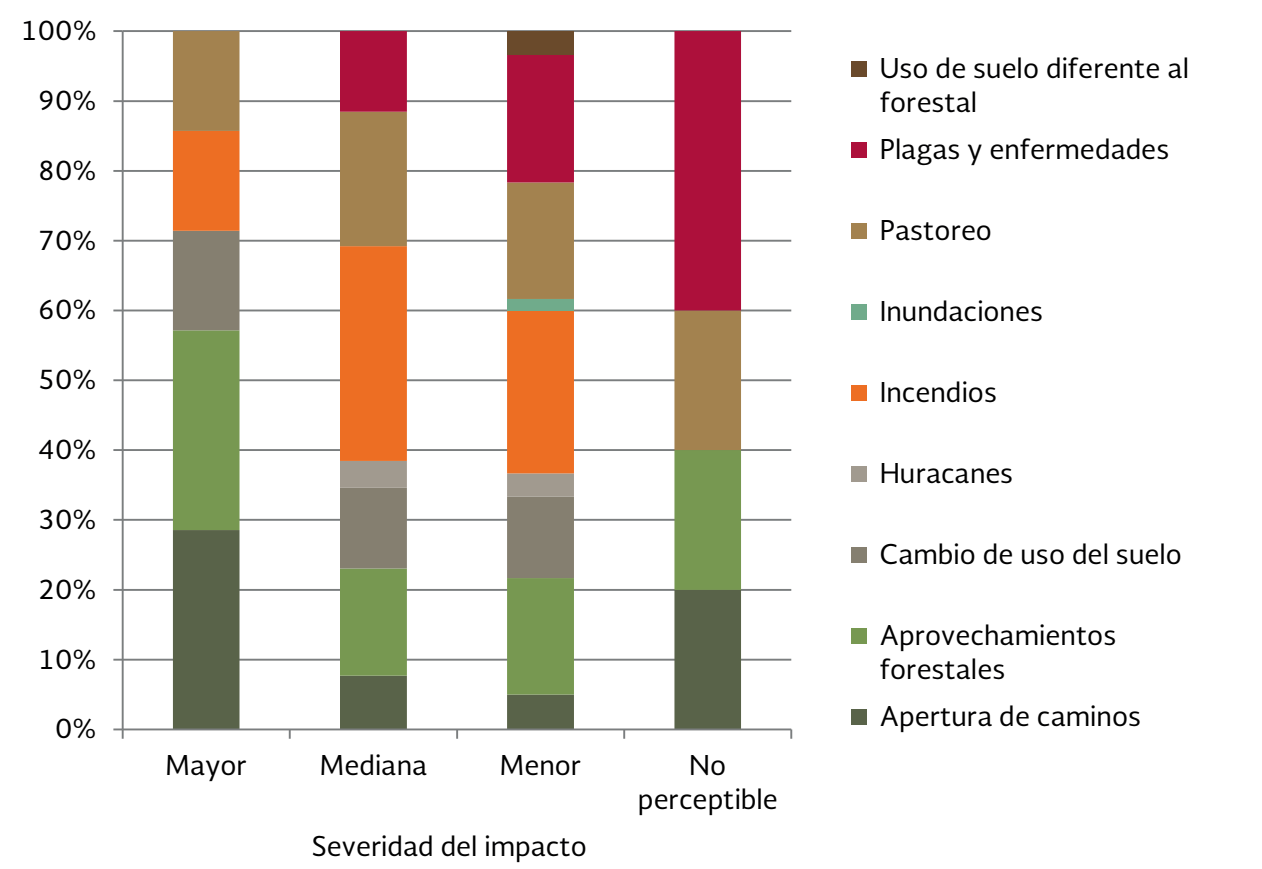


TABLA 40: Indicadores dasométricos a nivel municipal

MUNICIPIO	SUPERFICIE DE CONÍFERAS Y LATIFOLIADAS (ha)			EXISTENCIAS MADERABLES		
	PRIMARIA	SECUNDARIA	TOTAL	m³ RTA	LÍM. INF.	LÍM. SUP.
Acapulco de Juárez	0.06	9.49	9.55	1,210.88	1,156.85	1,264.81
Acatepec	27,673.06	16,981.43	44,654.49	5,664,868.60	5,412,124.19	5,917,166.47
Ahuacuotzingo	9,744.19	749.62	10,493.81	1,331,245.12	1,271,850.14	1,390,535.16
Ajuchitlán del Progreso	39,853.82	17,979.57	57,833.40	7,336,744.49	7,009,407.47	7,663,503.17
Alcozauca de Guerrero	3,878.17	3,747.09	7,625.27	967,341.50	924,182.48	1,010,424.26
Alpoyeca	–	1.05	1.05	133.33	127.38	139.27
Apaxtla	–	11.02	11.02	1,398.38	1,335.99	1,460.66
Atlamajalcingo del Monte	2,879.13	3,159.90	6,039.03	766,110.84	731,929.95	800,231.34
Atlixac	21,970.63	8,228.76	30,199.39	3,831,094.87	3,660,166.31	4,001,721.43
Atoyac de Álvarez	8,592.95	2,155.79	10,748.74	1,363,584.90	1,302,747.05	1,424,315.27
Ayutla de los Libres	23,895.88	24,359.64	48,255.51	6,121,694.51	5,848,568.30	6,394,338.16
Azoyú	23.17	–	23.17	2,938.84	2,807.72	3,069.73
Buenavista de Cuéllar	1,324.71	–	1,324.71	168,052.96	160,555.09	175,537.59
Chilapa de Álvarez	6,672.47	9,654.47	16,326.94	2,071,235.61	1,978,825.13	2,163,482.82
Chilpancingo de los Bravo	57,129.88	44,787.92	101,917.80	12,929,292.11	12,352,437.36	13,505,127.68
Coahuayutla de José María Izazaga	10,236.05	6,159.22	16,395.26	2,079,902.94	1,987,105.75	2,172,536.17
Cochoapa el Grande	26,742.28	26,249.74	52,992.02	6,722,567.02	6,422,632.22	7,021,971.91
Copanatoyac	3,961.11	4,282.91	8,244.02	1,045,836.63	999,175.47	1,092,415.36
Coyuca de Benítez	16,185.81	10,915.30	27,101.11	3,438,046.81	3,284,654.53	3,591,168.09
Coyuca de Catalán	58,350.86	26,594.62	84,945.49	10,776,184.48	10,295,393.02	11,256,126.48
Cualác	3,749.78	411.05	4,160.83	527,843.02	504,292.72	551,351.72
Cuautepec	–	146.27	146.27	18,555.30	17,727.44	19,381.71
Cutzamala de Pinzón	–	297.54	297.54	37,745.67	36,061.61	39,426.76
Eduardo Neri	1,468.06	1,058.23	2,526.30	320,485.91	306,187.08	334,759.48
General Heliodoro Castillo	18,840.00	24,850.82	43,690.82	5,542,617.68	5,295,327.63	5,789,470.82
Huamuxtitlán	59.89	20.83	80.72	10,239.63	9,782.78	10,695.68
Igualapa	836.28	1,938.25	2,774.52	351,976.11	336,272.31	367,652.18
Iliatenco	21,634.84	2,169.25	23,804.10	3,019,787.62	2,885,056.44	3,154,280.76
José Joaquín de Herrera	125.43	1,222.12	1,347.56	170,950.95	163,323.79	178,564.65
Juan R. Escudero	6,352.21	648.61	7,000.82	888,124.28	848,499.63	927,678.92

	ÁREA BASAL			DENSIDAD DE ÁRBOLES			INCREMENTO MEDIO ANUAL		
	m²	LÍM. INF.	LÍM. SUP.	NÚM. DE ÁRBOLES	LÍM. INF.	LÍM. SUP.	m³/AÑO	LÍM. INF.	LÍM. SUP.
	148.33	131.82	164.75	3,503	3,417	3,579	17.75	14.41	21.19
	693,930.77	616,678.51	770,736.50	16,388,198	15,986,307	16,745,434	83,057.35	67,428.28	99,132.97
	163,073.85	144,919.56	181,123.21	3,851,229	3,756,785	3,935,180	19,518.49	15,845.66	23,296.26
	898,730.96	798,679.18	998,204.40	21,224,856	20,704,355	21,687,523	107,570.11	87,328.43	128,390.14
	118,496.66	105,304.95	131,612.13	2,798,473	2,729,846	2,859,476	14,183.00	11,514.15	16,928.09
	16.33	14.51	18.14	386	376	394	1.95	1.59	2.33
	171.30	152.23	190.26	4,045	3,946	4,134	20.50	16.64	24.47
	93,846.46	83,398.95	104,233.59	2,216,323	2,161,971	2,264,635	11,232.59	9,118.93	13,406.64
	469,298.55	417,053.60	521,241.51	11,083,177	10,811,382	11,324,772	56,170.87	45,601.08	67,042.65
	167,035.39	148,440.07	185,523.22	3,944,787	3,848,048	4,030,777	19,992.65	16,230.59	23,862.20
	749,890.69	666,408.65	832,890.17	17,709,774	17,275,474	18,095,818	89,755.26	72,865.83	107,127.24
	360.00	319.92	399.85	8,502	8,293	8,687	43.09	34.98	51.43
	20,586.02	18,294.27	22,864.53	486,169	474,247	496,767	2,463.96	2,000.32	2,940.86
	253,720.65	225,475.04	281,802.98	5,991,987	5,845,045	6,122,603	30,368.11	24,653.68	36,245.81
	1,583,802.61	1,407,484.82	1,759,101.23	37,403,833	36,486,572	38,219,175	189,567.11	153,895.88	226,257.52
	254,782.37	226,418.57	282,982.22	6,017,061	5,869,504	6,148,223	30,495.19	24,756.85	36,397.48
	823,495.91	731,819.73	914,642.18	19,448,070	18,971,141	19,872,006	98,565.15	80,017.94	117,642.27
	128,112.10	113,849.94	142,291.82	3,025,556	2,951,360	3,091,508	15,333.88	12,448.47	18,301.73
	421,151.25	374,266.33	467,765.16	9,946,107	9,702,197	10,162,916	50,408.06	40,922.68	60,164.46
	1,320,052.87	1,173,097.18	1,466,159.11	31,174,994	30,410,484	31,854,558	157,998.61	128,267.69	188,578.98
	64,659.31	57,461.08	71,815.94	1,527,025	1,489,577	1,560,312	7,739.15	6,282.85	9,237.04
	2,272.97	2,019.93	2,524.55	53,680	52,363	54,850	272.05	220.86	324.71
	4,623.74	4,109.00	5,135.51	109,196	106,519	111,577	553.42	449.28	660.53
	39,258.64	34,888.15	43,603.87	927,151	904,414	947,361	4,698.91	3,814.71	5,608.38
	678,955.37	603,370.25	754,103.59	16,034,532	15,641,314	16,384,058	81,264.93	65,973.14	96,993.62
	1,254.33	1,114.69	1,393.16	29,623	28,896	30,269	150.13	121.88	179.19
	43,116.10	38,316.18	47,888.28	1,018,250	993,280	1,040,447	5,160.61	4,189.53	6,159.44
	369,915.65	328,734.57	410,858.70	8,736,103	8,521,866	8,926,536	44,275.62	35,944.18	52,845.09
	20,941.02	18,609.75	23,258.82	494,553	482,425	505,334	2,506.45	2,034.81	2,991.57
	108,792.77	96,681.35	120,834.19	2,569,302	2,506,294	2,625,308	13,021.53	10,571.24	15,541.82

TABLA 40: Indicadores dasométricos a nivel municipal (continuación)

MUNICIPIO	SUPERFICIE DE CONÍFERAS Y LATIFOLIADAS (ha)			EXISTENCIAS MADERABLES		
	PRIMARIA	SECUNDARIA	TOTAL	m³ RTA	LÍM. INF.	LÍM. SUP.
La Unión de Isidoro Montes de Oca	4,960.90	–	4,960.90	629,339.27	601,260.60	657,368.33
Leonardo Bravo	12,856.01	14,379.33	27,235.33	3,455,074.47	3,300,922.48	3,608,954.11
Malinaltepec	26,151.96	14,535.87	40,687.83	5,161,657.61	4,931,364.51	5,391,543.82
Mártir de Cuilapan	–	38.08	38.08	4,831.34	4,615.78	5,046.51
Metlatónoc	21,921.42	17,976.84	39,898.27	5,061,494.02	4,835,669.84	5,286,919.23
Mochitlán	11,802.69	10,274.87	22,077.55	2,800,758.12	2,675,799.18	2,925,496.28
Olinalá	620.69	223.58	844.26	107,102.95	102,324.43	111,873.03
Ometepec	18.72	101.02	119.74	15,190.22	14,512.49	15,866.75
Pedro Ascencio Alquisiras	413.15	2,309.15	2,722.29	345,350.22	329,942.03	360,731.18
Petatlán	34,623.72	9,637.25	44,260.98	5,614,947.54	5,364,430.41	5,865,022.06
Quechultenango	22,276.79	3,882.96	26,159.75	3,318,626.01	3,170,561.82	3,466,428.61
San Luis Acatlán	28,991.56	39,189.78	68,181.34	8,649,484.54	8,263,578.17	9,034,709.10
San Miguel Totolapan	9,862.61	52,749.53	62,612.14	7,942,975.95	7,588,591.25	8,296,734.54
Taxco de Alarcón	343.88	1,593.98	1,937.87	245,837.81	234,869.48	256,786.76
Tecoanapa	2,080.66	102.91	2,183.57	277,007.56	264,648.56	289,344.73
Técpán de Galeana	44,458.66	15,830.07	60,288.73	7,648,228.41	7,306,994.20	7,988,859.74
Teloloapan	1,120.69	1,980.55	3,101.25	393,424.07	375,871.02	410,946.11
Tetipac	969.38	2,067.58	3,036.96	385,268.87	368,079.67	402,427.70
Tixtla de Guerrero	219.28	869.35	1,088.63	138,103.86	131,942.20	144,254.63
Tlacoachistlahuaca	23,119.58	25,209.63	48,329.20	6,131,042.57	5,857,499.28	6,404,102.56
Tlacoapa	9,772.99	13,013.27	22,786.25	2,890,663.93	2,761,693.74	3,019,406.25
Tlapa de Comonfort	3,008.02	1,879.11	4,887.13	619,981.18	592,320.03	647,593.46
Xalpatláhuac	522.94	190.29	713.22	90,479.60	86,442.75	94,509.31
Xochistlahuaca	11,491.00	17,318.49	28,809.49	3,654,772.03	3,491,710.31	3,817,545.65
Zapotitlán Tablas	8,731.57	6,003.90	14,735.47	1,869,341.22	1,785,938.48	1,952,596.60
Zihuatanejo de Azueta	13,771.07	7,379.98	21,151.05	2,683,222.20	2,563,507.26	2,802,725.64
Zirándaro	17,246.85	14,235.41	31,482.26	3,993,839.50	3,815,649.91	4,171,714.27
Zitlala	969.71	166.96	1,136.67	144,197.70	137,764.16	150,619.88
Total	684,507.19	511,930.25	1,196,437.44	151,780,053.77	145,008,217.85	158,539,925.31

NOTA: cifras de superficie reportadas conforme a la proyección CCL.

	ÁREA BASAL			DENSIDAD DE ÁRBOLES			INCREMENTO MEDIO ANUAL		
	m²	LÍM. INF.	LÍM. SUP.	NÚM. DE ÁRBOLES	LÍM. INF.	LÍM. SUP.	m³/AÑO	LÍM. INF.	LÍM. SUP.
	77,092.32	68,509.97	85,625.06	1,820,649	1,776,001	1,860,336	9,227.27	7,490.95	11,013.19
	423,237.09	376,119.96	470,081.86	9,995,368	9,750,250	10,213,250	50,657.72	41,125.35	60,462.44
	632,288.82	561,898.88	702,271.88	14,932,432	14,566,242	15,257,935	75,679.36	61,438.62	90,326.97
	591.83	525.94	657.33	13,977	13,634	14,282	70.84	57.51	84.55
	620,019.05	550,995.05	688,644.07	14,642,664	14,283,579	14,961,850	74,210.77	60,246.38	88,574.15
	343,085.14	304,890.98	381,058.53	8,102,461	7,903,763	8,279,082	41,064.24	33,337.10	49,012.16
	13,119.82	11,659.24	14,571.94	309,844	302,245	316,598	1,570.33	1,274.83	1,874.26
	1,860.76	1,653.61	2,066.71	43,945	42,867	44,903	222.72	180.81	265.82
	42,304.45	37,594.88	46,986.79	999,082	974,581	1,020,860	5,063.47	4,110.66	6,043.49
	687,815.58	611,244.09	763,944.46	16,243,779	15,845,430	16,597,866	82,325.42	66,834.08	98,259.37
	406,522.53	361,266.16	451,517.30	9,600,629	9,365,191	9,809,907	48,657.14	39,501.22	58,074.65
	1,059,537.99	941,584.28	1,176,809.89	25,022,551	24,408,919	25,568,002	126,817.29	102,953.82	151,362.57
	972,992.64	864,673.64	1,080,685.52	22,978,655	22,415,146	23,479,552	116,458.58	94,544.33	138,998.95
	30,114.45	26,761.94	33,447.58	711,197	693,756	726,700	3,604.43	2,926.18	4,302.06
	33,932.66	30,155.09	37,688.40	801,370	781,718	818,838	4,061.44	3,297.19	4,847.52
	936,886.88	832,587.38	1,040,583.50	22,125,964	21,583,366	22,608,274	112,137.04	91,035.98	133,840.98
	48,193.36	42,828.21	53,527.51	1,138,157	1,110,246	1,162,967	5,768.32	4,682.88	6,884.77
	47,194.37	41,940.43	52,417.95	1,114,565	1,087,232	1,138,860	5,648.75	4,585.81	6,742.05
	16,917.34	15,034.01	18,789.79	399,528	389,730	408,237	2,024.86	1,643.83	2,416.76
	751,035.80	667,426.28	834,162.03	17,736,817	17,301,854	18,123,451	89,892.32	72,977.10	107,290.83
	354,098.36	314,678.14	393,290.71	8,362,554	8,157,478	8,544,845	42,382.43	34,407.24	50,585.48
	75,945.98	67,491.25	84,351.85	1,793,576	1,749,592	1,832,673	9,090.06	7,379.56	10,849.43
	11,083.50	9,849.62	12,310.25	261,753	255,334	267,459	1,326.60	1,076.97	1,583.36
	447,699.49	397,859.07	497,251.81	10,573,083	10,313,798	10,803,559	53,585.65	43,502.33	63,957.07
	228,989.14	203,496.79	254,334.14	5,407,916	5,275,297	5,525,800	27,407.97	22,250.55	32,712.73
	328,687.32	292,096.00	365,067.12	7,762,435	7,572,076	7,931,644	39,340.95	31,938.09	46,955.33
	489,234.32	434,770.01	543,383.81	11,553,989	11,270,649	11,805,848	58,557.00	47,538.21	69,890.62
	17,663.82	15,697.39	19,618.89	417,157	406,927	426,251	2,114.20	1,716.37	2,523.40
	18,592,637.83	16,522,801.06	20,650,510.23	439,092,541	428,324,604	448,664,040	2,225,373.64	1,806,620.54	2,656,091.12

RESULTADOS

Daños y agentes causales

Los agentes causales de daño reportados como de mayor frecuencia para la formación son incendios e insectos.

TABLA 41: Frecuencia y porcentaje de daños según agente causal por tipo de vegetación

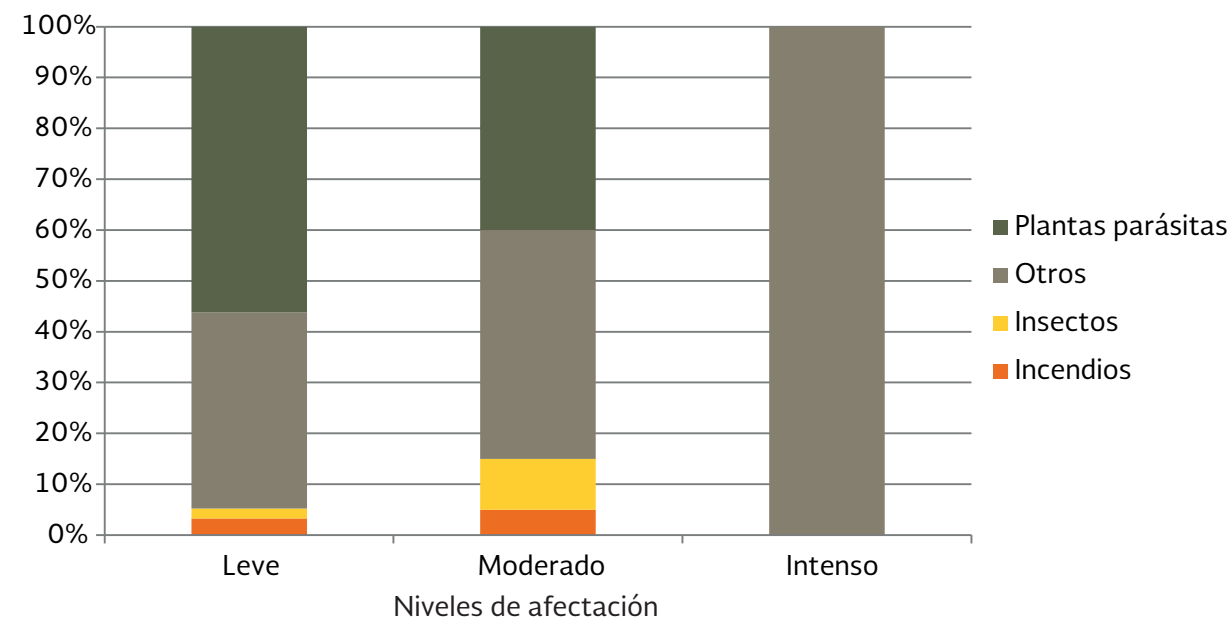
TIPO DE DAÑO	BPQ		BQP		TOTAL
	FRECUENCIA	%	FRECUENCIA	%	
Incendios	1,679	35.9	1,403	28.8	3,082
Insectos	544	11.6	698	14.4	1,242
Enfermo	153	3.3	109	2.2	262
Plantas parásitas	67	1.4	162	3.3	229
Daño humano directo	49	1.0	65	1.3	114
Vientos	23	0.5	55	1.1	78
Rayos	6	0.1	1	–	7
Pastoreo	–	–	1	–	1
Otros	2,160	46.1	2,370	48.7	4,530
Total	4,681	100	4,864	100	9,545

Intensidad de daños

Del análisis de los datos del muestreo resulta que las plantas parásitas son el principal agente causal de daño en los niveles leve (25 % o menos) y moderado (26 a 50 %) de afectación, y la categoría otros es la de mayor presencia en el nivel intenso.

Información completa de clasificación de impactos ambientales por severidad, distribución de frecuencias de impactos ambientales, proporción de árboles con daño por agente causal, proporción de afectación por agente causal por tipo de vegetación, principales géneros afectados y distribución y proporción de arbolado vivo y muerto puede consultarse en el Anexo 1 (en disco),

FIGURA 31: Intensidad de daños por agente causal



Conclusiones sobre la formación

La formación coníferas y latifoliadas ostenta el segundo lugar representado por 28.8 % de la superficie forestal en Guerrero, y se encuentra en regular estado de conservación, dado que mantiene aún 57.2 % de su vegetación en fase sucesional primaria. Los individuos de esta formación tienen una talla promedio de 9.2 metros de altura y 18.8 centímetros de diámetro. Esta formación ocupa el segundo lugar en número de géneros y especies registradas, de las más representativas son *Pinus*, *Quercus* y *Clethra*; de éstas, las dos primeras son especies de interés comercial para el sector forestal.

El cambio de uso del suelo, los incendios forestales y las plagas y enfermedades son los impactos ambientales más mencionados y visibles. Los daños que más afectan a esta formación son incendios, insectos y enfermedades, que juntos representan a 48 % de los individuos dañados. De manera general, se puede decir que es una formación con sanidad mediana, dado que 67.5 % de sus individuos presenta algún daño. Esta formación tiene un alto potencial forestal, ya que posee una tasa creciente de 2,225,373.64 metros cúbicos anuales.

LATIFOLIADAS

Caracterización de la formación

La formación latifoliadas se integra con vegetación dominada por árboles de hoja ancha, la mayoría caducifolios, principalmente encinos (*Quercus* spp.).

Los bosques de encino se encuentran sobre todo en climas templados en las montañas, frecuentemente por debajo del piso altitudinal de las coníferas, aunque en ocasiones pueden desarrollarse en sitios más cálidos. Son aprovechados especialmente para producir carbón y criar ganado. Debido a que los suelos de los encinares son frecuentemente muy fértiles, las actividades agrícolas son comunes en ellos.

La formación se compone de los tipos de vegetación bosque de encino (BQ) y bosque de galería (BG).⁵ Aunque cabe señalar que del levantamiento de campo de este inventario, únicamente se tuvo registro del tipo de vegetación bosque de encino.

Superficie por tipo de vegetación

En 71 de los 81 municipios de la entidad, se presenta esta formación que cubre 661,824.47 hectáreas (de acuerdo con la proyección CCL), es decir 15.9 % de la superficie forestal estatal. El Mapa 12 muestra su distribución.

⁵ Respecto de la nomenclatura, véase Tabla 1, pág 27.

MAPA 12: UBICACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE LATIFOLIADAS

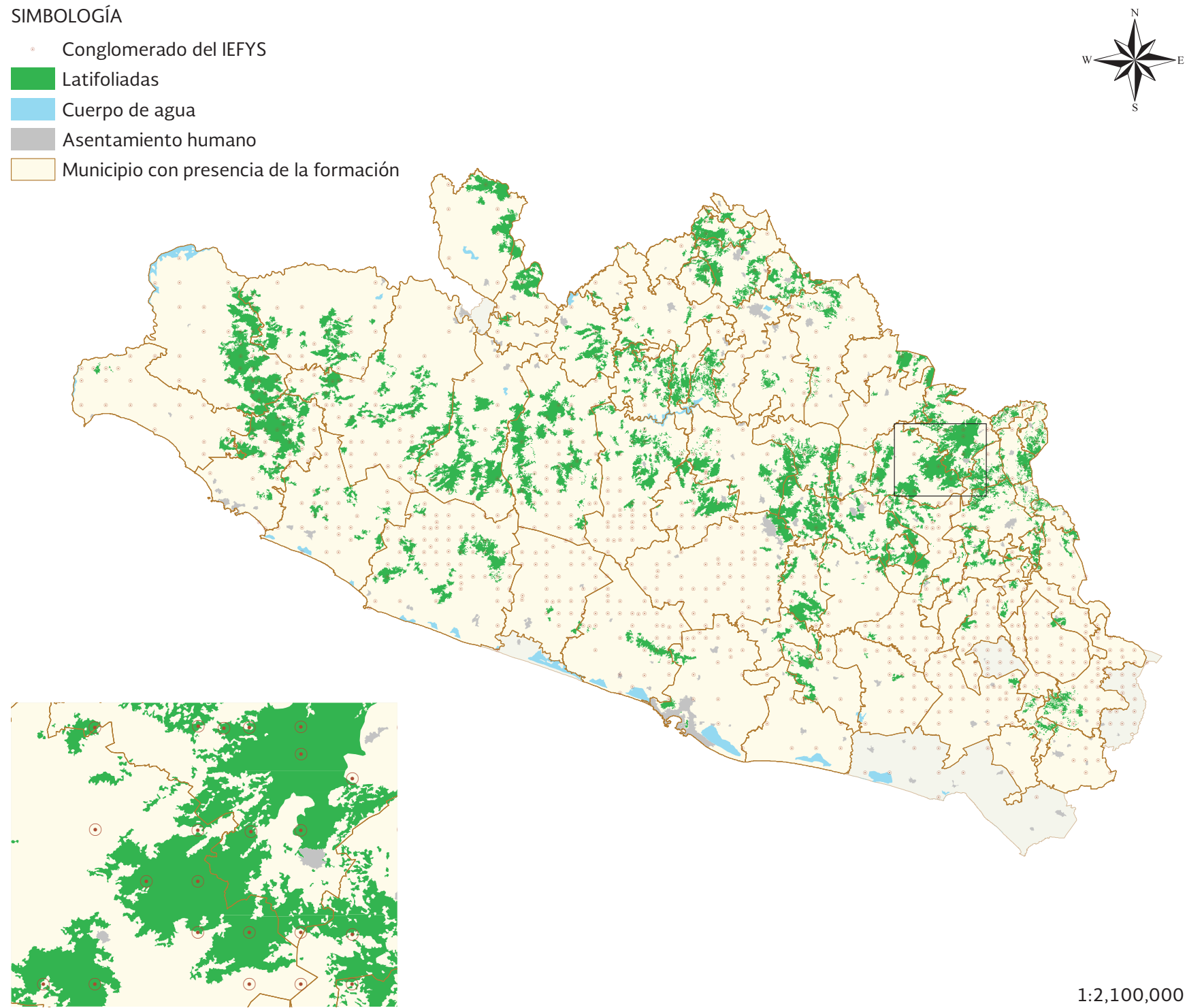


TABLA 42: Superficie por tipo de vegetación

TIPO DE VEGETACIÓN	SUPERFICIE (ha)
Bosque de encino (BQ)	661,078.98
Bosque de galería (BG)	745.49
Total	661,824.47

NOTA: cifras reportadas conforme a la proyección CCL.

Estructura de la formación

En lo que se refiere a la estructura de la masa forestal de la superficie de esta formación, 35.1 % del bosque de encino y 84.5 % del bosque de galería se encuentra en condición primaria.

FIGURA 32: Estructura de la formación forestal por fase sucesional

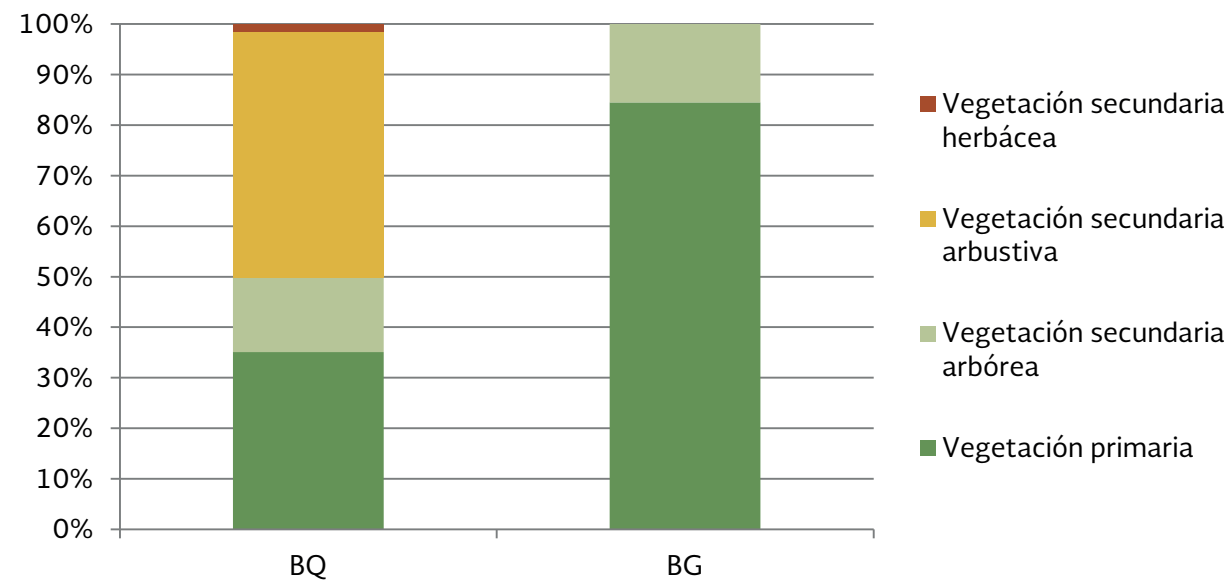


TABLA 43: Superficie por municipio según tipo de vegetación y fase sucesional (hectáreas)

TIPO DE VEGETACIÓN	BQ		BG		TOTAL
MUNICIPIO	PRIMARIA	SECUNDARIA	PRIMARIA	SECUNDARIA	
Acapulco de Juárez	570.16	3,152.95	–	–	3,723.11
Acatepec	780.47	208.26	–	–	988.73
Ahuacuotzingo	17,369.80	9,004.74	–	–	26,374.55
Ajuchitlán del Progreso	24,822.82	14,907.42	44.63	–	39,774.87
Alcozauca de Guerrero	1,930.06	489.03	–	–	2,419.10
Alpoyeca	670.12	803.70	–	–	1,473.82
Apaxtla	1,408.35	11,589.55	–	–	12,997.90
Arcelia	862.78	9,238.57	–	–	10,101.35
Atenango del Río	1,700.41	2,974.14	–	–	4,674.55
Atlamajalcingo del Monte	–	1,696.86	–	–	1,696.86
Atlixnac	5,479.85	3,400.21	–	–	8,880.06
Atoyac de Álvarez	923.94	119.52	–	–	1,043.46
Ayutla de los Libres	791.80	–	–	–	791.80
Azoyú	–	213.20	–	–	213.20
Buenavista de Cuéllar	3,147.18	5,070.38	–	–	8,217.56
Chilapa de Álvarez	6,208.52	11,181.71	–	–	17,390.23
Chilpancingo de los Bravo	166.73	6,566.71	–	–	6,733.44
Coahuayutla de José María Izazaga	3,189.39	40,602.70	–	–	43,792.08
Cochoapa el Grande	–	485.56	–	–	485.56
Cocula	–	9,052.46	–	–	9,052.46
Copalillo	1,907.19	2,597.36	–	–	4,504.56
Copanatoyac	738.84	4,589.82	–	–	5,328.66
Coyuca de Benítez	4,638.97	1,159.85	–	–	5,798.82
Coyuca de Catalán	15,377.09	18,789.64	–	–	34,166.73

TIPO DE VEGETACIÓN	BQ		BG		TOTAL
MUNICIPIO	PRIMARIA	SECUNDARIA	PRIMARIA	SECUNDARIA	
Cualác	4,813.23	2,205.43	–	–	7,018.66
Cuetzala del Progreso	80.97	7,253.76	–	–	7,334.73
Cutzamala de Pinzón	3,994.04	12,428.24	–	–	16,422.28
Eduardo Neri	9,890.69	8,679.48	–	–	18,570.17
General Canuto A. Neri	–	595.24	–	–	595.24
General Heliodoro Castillo	3,195.06	16,093.60	31.34	31.29	19,351.29
Huamuxtitlán	4,881.40	785.86	–	–	5,667.27
Huitzuco de los Figueroa	1,396.64	5,557.14	–	–	6,953.78
Iguala de la Independencia	143.97	1,808.44	–	–	1,952.41
Igualapa	–	2,592.21	–	–	2,592.21
Ixcateopan de Cuauhtémoc	3,338.23	1,517.69	–	–	4,855.92
José Joaquín de Herrera	3,189.02	1,922.61	–	–	5,111.63
Juan R. Escudero	1,603.01	2,010.52	–	–	3,613.53
La Unión de Isidoro Montes de Oca	1,484.68	2,972.28	–	–	4,456.97
Leonardo Bravo	7,599.72	4,955.07	–	–	12,554.79
Malinaltepec	–	1,486.83	–	–	1,486.83
Mártir de Cuilapan	8,078.68	4,963.36	–	–	13,042.04
Metlatónoc	676.91	797.00	–	–	1,473.91
Mochitlán	2,469.83	9,353.22	–	–	11,823.06
Olinalá	17,009.14	10,811.41	–	–	27,820.55
Ometepec	–	307.09	–	–	307.09
Pedro Ascencio Alquisiras	235.40	817.84	–	–	1,053.24
Petatlán	4,450.79	3,051.35	–	–	7,502.14
Pilcaya	282.10	1,421.12	–	–	1,703.22

TIPO DE VEGETACIÓN	BQ		BG		TOTAL
MUNICIPIO	PRIMARIA	SECUNDARIA	PRIMARIA	SECUNDARIA	
Quechultenango	1,790.37	1,019.17	–	–	2,809.54
San Luis Acatlán	–	921.66	–	–	921.66
San Marcos	136.28	557.74	–	–	694.01
San Miguel Totolapan	6,687.73	33,474.79	553.81	84.43	40,800.76
Taxco de Alarcón	3,597.39	11,626.33	–	–	15,223.72
Tecoanapa	2,918.20	3,583.05	–	–	6,501.25
Técpán de Galeana	5,753.96	16,847.02	–	–	22,600.97
Teloloapan	764.23	4,435.56	–	–	5,199.79
Tepecoacuilco de Trujano	1,429.54	1,229.10	–	–	2,658.64
Tetipac	1,929.36	6,929.48	–	–	8,858.84
Tixtla de Guerrero	4,946.94	12,676.20	–	–	17,623.14
Tlacoachistlahuaca	–	5,432.81	–	–	5,432.81
Tlacoapa	–	892.79	–	–	892.79
Tlalchapa	2,626.90	8,339.12	–	–	10,966.03
Tlalixtaquilla de Maldonado	395.44	1,401.05	–	–	1,796.48
Tlapa de Comonfort	5,340.54	4,079.65	–	–	9,420.19
Tlapehuala	242.68	790.36	–	–	1,033.05
Xalpatláhuac	3,089.85	760.88	–	–	3,850.73
Xochihuehuetlán	6,020.26	714.88	–	–	6,735.14
Zapotitlán Tablas	355.78	753.02	–	–	1,108.80
Zihuatanejo de Azueta	5,293.58	28,643.05	–	–	33,936.63
Zirándaro	6,074.29	17,710.57	–	–	23,784.86
Zitlala	1,162.52	3,925.80	–	–	5,088.31
Total	232,053.78	429,025.20	629.77	115.72	661,824.47

NOTA: cifras reportadas conforme a la proyección CCL.

Registro de especies

Según datos de campo (INFYS 2009-2013; IEFYS 2013), en la formación se presentan 209 géneros y 315 especies.

TABLA 44: Frecuencias de géneros y especies registrados por tipo de vegetación y estatus

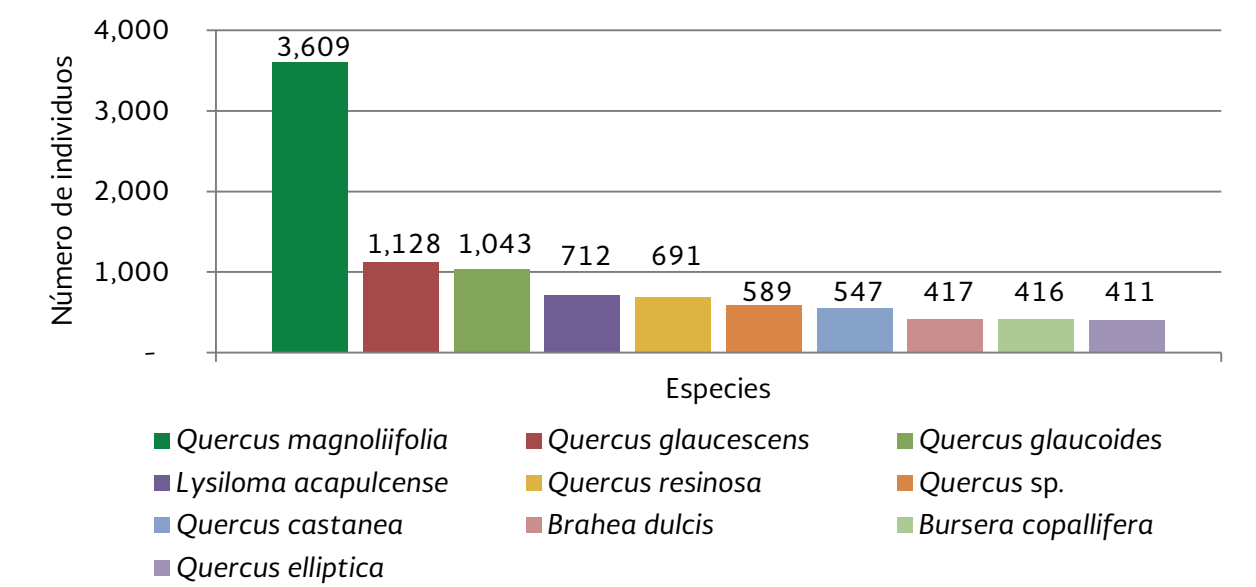
TIPO DE VEGETACIÓN	INDIVIDUOS	GÉNEROS	ESPECIES	EN ESTATUS
BQ	19,328	209	315	19

TABLA 45: Géneros presentes por tipo de vegetación y su frecuencia

TIPO DE VEGETACIÓN	GÉNEROS	FRECUENCIA	%
BQ	Quercus	10,113	52.3
	Bursera	1,070	5.5
	Lysiloma	942	4.9
	Acacia	520	2.7
	Brahea	424	2.2
	Otros géneros (204)	6,259	32.4
	Subtotal	19,328	100.0

Las especies con estatus de protección (NOM-059-SEMARNAT-2010) registradas en los inventarios forestales para esta formación son *Dalbergia granadillo*, *Litsea glaucescens*, *Tilia mexicana*, *Cedrela odorata*, *Comarostaphylis discolor*, *Cupressus lusitanica*, *Ostrya virginiana*, *Sphaeropteris horrida*, *Acosmium panamense*, *Albizia occidentalis*, *Astronium graveolens*, *Bravaisia integerrima*, *Calophyllum brasiliense*, *Chiranthodendron pentadactylon*, *Cryosophila nana*, *Erythrina coralloides*, *Juglans major*, *Licania arbórea* y *Sapium macrocarpum*.

FIGURA 33: Géneros y especies con mayor frecuencia de individuos presentes en la formación



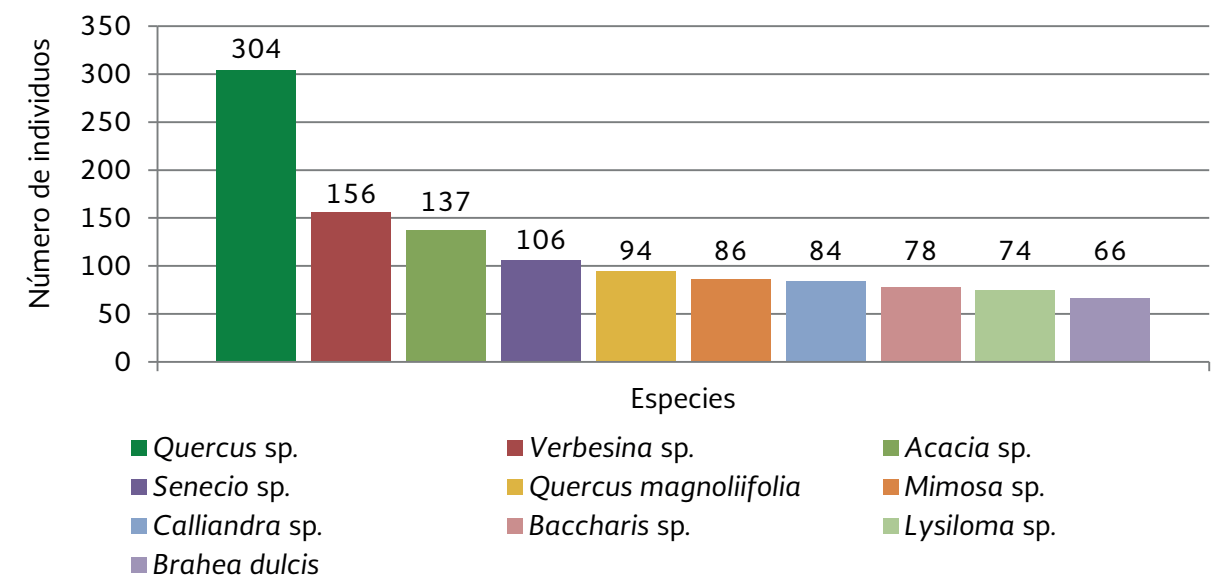
En el Anexo 1 (en disco), puede consultarse información detallada sobre la distribución de frecuencias de géneros, formas biológicas y especies con estatus de protección registradas, así como los géneros de interés forestal, para esta formación.

Regeneración de la masa forestal

El análisis de los datos registrados en campo de 2009 a 2013 muestra que la presencia de renuevos en esta formación se estimó en 8,105 individuos por hectárea, con talla promedio de 1.33 metros (INFYS 2009-2013; IEFYS 2013); se reportaron 312 especies.⁶

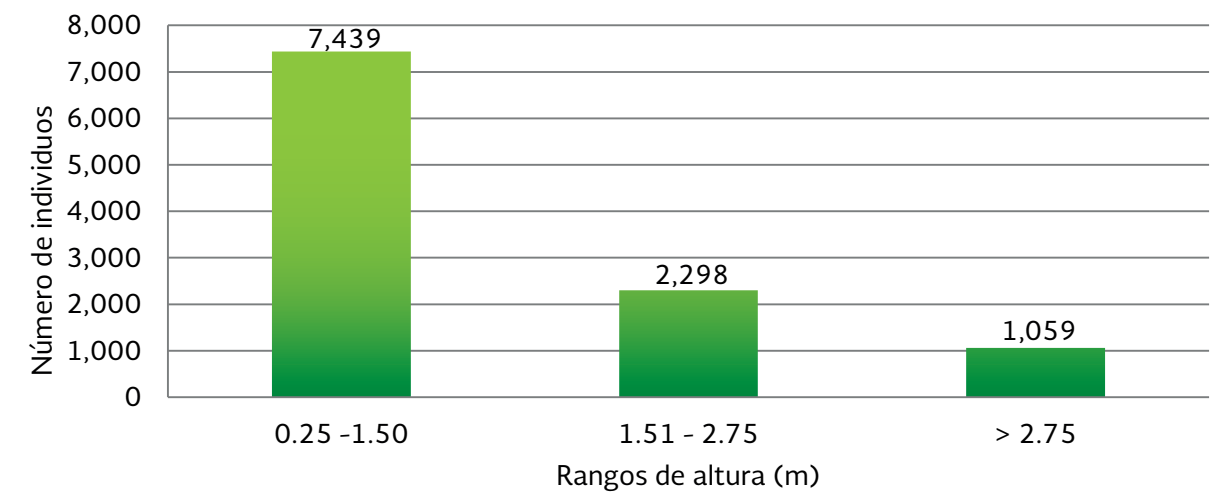
⁶ Varias de estas especies se identifican a nivel género pues en estado juvenil no pueden reconocerse las características morfológicas específicas que distinguen a los individuos adultos.

FIGURA 34: Géneros y especies más frecuentes en la regeneración



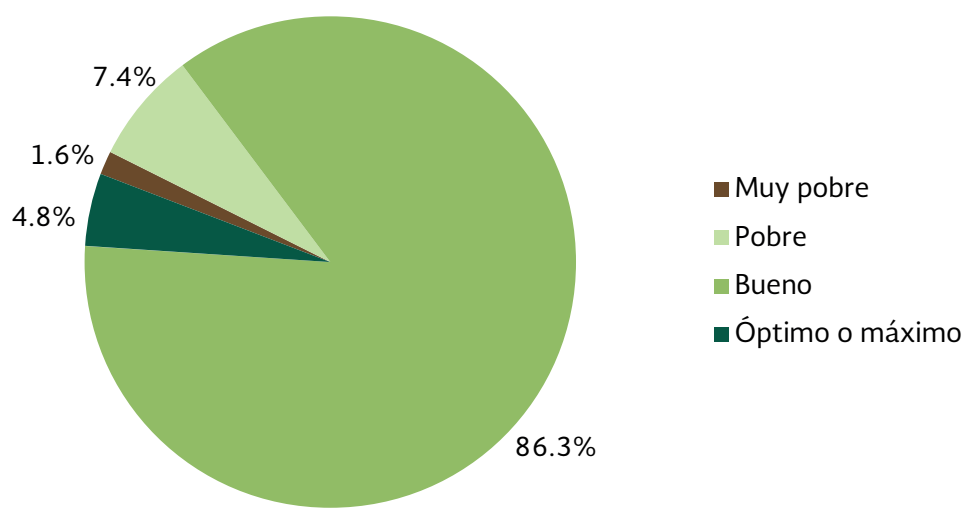
El número mayor de individuos de la regeneración de la formación se presenta en el rango de altura entre 0.25 y 1.50 metros.

FIGURA 35: Frecuencia de la regeneración por rango de alturas



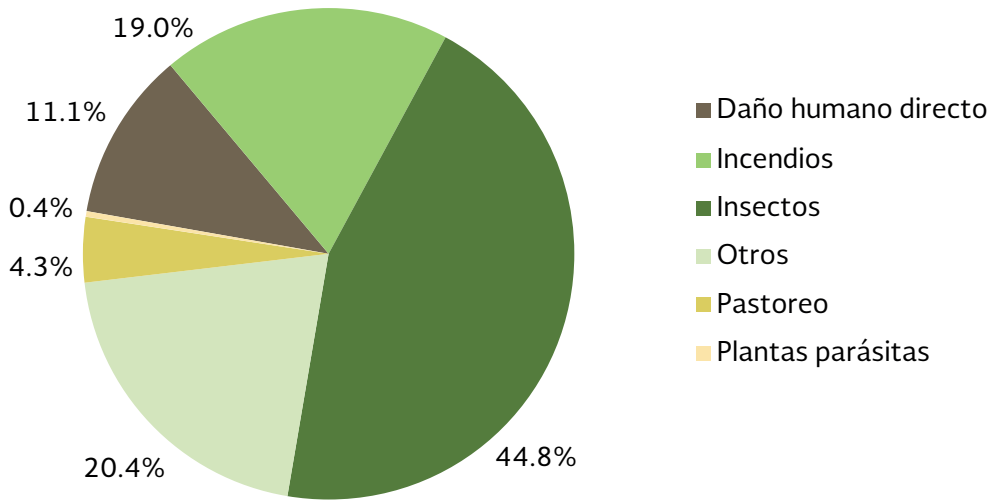
En lo que concierne al vigor de la regeneración, 91.1 % de los individuos resultan evaluados en las categorías de bueno a óptimo.

FIGURA 36: Vigor de la regeneración



Para aquellos individuos del repoblado evaluados con alguna condición de daño se reportan como agentes causales Insectos e incendios.

FIGURA 37: Daño en la regeneración por agente causal



En el Anexo 1 (en disco), puede consultarse información más detallada sobre la regeneración en la formación: número de géneros y especies registrados; distribución de frecuencias de géneros; distribución de frecuencias de alturas para los géneros más representativos;

densidad promedio por tipo de vegetación y densidad promedio para los géneros más representativos.

Indicadores dasométricos

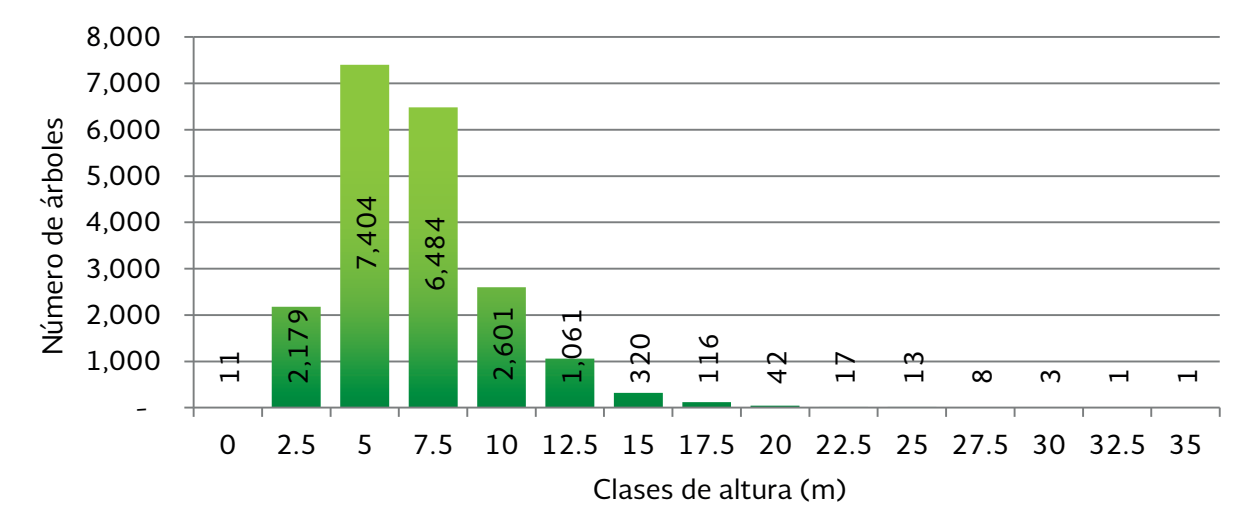
Los indicadores dasométricos que se presentan consideran únicamente los datos del arbolado con diámetro a la altura del pecho (DAP) >7.5 centímetros, registrados en campo (INFYS 2009-2013; IEFYS 2013).

Altura

Para esta formación, la altura promedio estimada del arbolado es de 6.9 metros y una altura máxima de 35 metros (INFYS 2009-2013; IEFYS 2013), con un intervalo de confianza de 95 % de 6.6 a 7.2 metros, y 4.2 % de error de muestreo relativo.

Se observa que la mayor parte de los valores se concentran entre 2.5 y 10 metros, rango que abarca a la media estadística. La clase de 5 metros es la que presenta mayor número de individuos.

FIGURA 38: Distribución de frecuencias por alturas

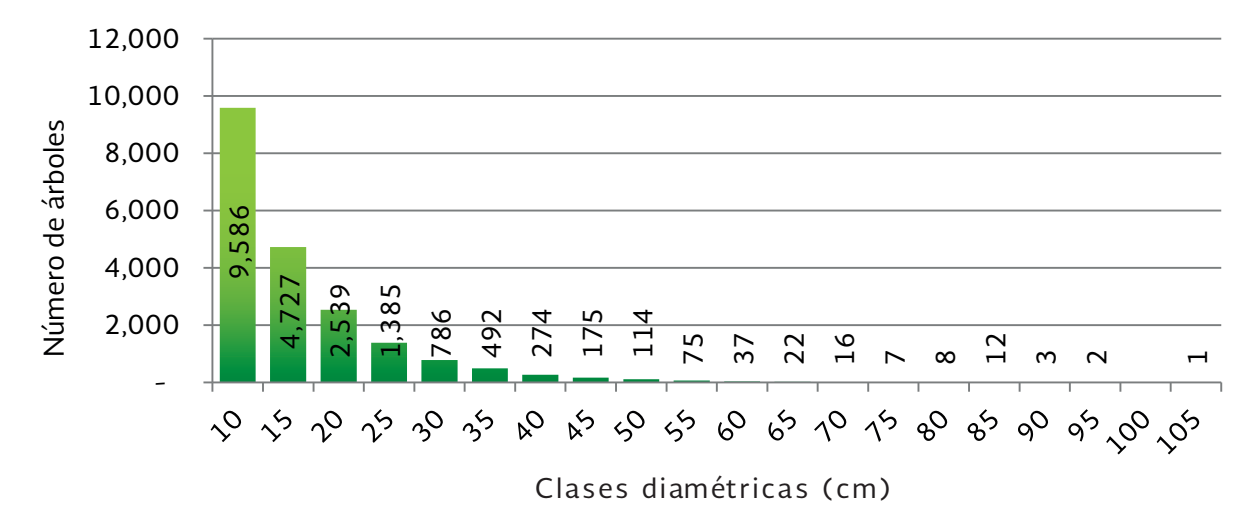


Diámetro

Según datos de los inventarios forestales, el arbolado de la formación tiene un diámetro promedio estimado de 15.9 centímetros y un diámetro máximo de 102.6 centímetros, (INFYS 2009-2013; IEFYS 2013), con un intervalo de confianza de 95 % de 15.4 a 16.4 centímetros, y 3.2 % de error de muestreo relativo.

La distribución de frecuencias por clase diamétrica indica que la mayor parte de los valores se concentran entre 10 y 20 centímetros, conteniendo a la media estadística. La clase de 10 centímetros es la que presenta mayor número de individuos.

FIGURA 39: Distribución de frecuencias por clase diamétrica



Densidad

TABLA 46: Estimador de razón para densidad (árboles/ha)

VARIABLE	VALOR
Estimador puntual	443
Varianza del estimador	13.99
Límite inferior (95 %)	435
Límite superior (95 %)	450
Error relativo de muestreo	1.69

Área basal

TABLA 47: Estimador de razón para área basal (m²/ha)

VARIABLE	VALOR
Estimador puntual	12.04
Varianza del estimador	0.34
Límite inferior (95 %)	10.87
Límite superior (95 %)	13.22
Error relativo de muestreo	9.75

Cobertura de copa

TABLA 48: Estimador de razón para cobertura de copa (%/ha)

VARIABLE	VALOR
Estimador puntual	43.40
Varianza del estimador	1.60
Límite inferior (95 %)	40.87
Límite superior (95 %)	45.93
Error relativo de muestreo	5.83

Volumen

TABLA 49: Estimador de razón para volumen (m³/ha)

VARIABLE	VALOR
Estimador puntual	83.11
Varianza del estimador	2.75
Límite inferior (95 %)	79.80
Límite superior (95 %)	86.43
Error relativo de muestreo	3.99

Arbolado dañado en pie

TABLA 50: Estimador de razón para arbolado dañado en pie (%/ha)

VARIABLE	VALOR
Estimador puntual	55.79
Varianza del estimador	1.90
Límite inferior (95 %)	53.04
Límite superior (95 %)	58.55
Error relativo de muestreo	4.94

La Tabla 51 presenta los indicadores dasométricos de la formación a nivel municipal. El Anexo 1 (en disco) contiene información de densidad, área basal, cobertura de copa y existencias maderables para esta formación, desagregada por tipo de vegetación y municipio.

TABLA 51: Indicadores dasométricos a nivel municipal

MUNICIPIO	SUPERFICIE DE LATIFOLIADAS (ha)			EXISTENCIAS MADERABLES		
	PRIMARIA	SECUNDARIA	TOTAL	m³ RTA	LÍM. INF.	LÍM. SUP.
Acapulco de Juárez	570.16	3,152.95	3,723.11	309,427.76	297,104.26	321,788.48
Acatepec	780.47	208.26	988.73	82,173.60	78,900.89	85,456.19
Ahuacuotzingo	17,369.80	9,004.74	26,374.55	2,191,988.60	2,104,688.85	2,279,552.10
Ajuchitlán del Progreso	24,867.45	14,907.42	39,774.87	3,305,689.11	3,174,034.31	3,437,741.67
Alcozauca de Guerrero	1,930.06	489.03	2,419.10	201,051.15	193,043.94	209,082.55
Alpoyeca	670.12	803.70	1,473.82	122,488.85	117,610.52	127,381.92
Apaxtla	1,408.35	11,589.55	12,997.90	1,080,255.80	1,037,232.74	1,123,408.84
Arcelia	862.78	9,238.57	10,101.35	839,523.03	806,087.57	873,059.51
Atenango del Río	1,700.41	2,974.14	4,674.55	388,501.52	373,028.77	404,021.01
Atlamajalcingo del Monte	–	1,696.86	1,696.86	141,025.62	135,409.03	146,659.18
Atlixac	5,479.85	3,400.21	8,880.06	738,022.12	708,629.11	767,503.93
Atoyac de Álvarez	923.94	119.52	1,043.46	86,721.96	83,268.11	90,186.25
Ayutla de los Libres	791.80	–	791.80	65,806.75	63,185.88	68,435.53
Azoyú	–	213.20	213.20	17,719.22	17,013.52	18,427.05
Buenavista de Cuéllar	3,147.18	5,070.38	8,217.56	682,961.00	655,760.89	710,243.28
Chilapa de Álvarez	6,208.52	11,181.71	17,390.23	1,445,301.60	1,387,739.96	1,503,037.15
Chilpancingo de los Bravo	166.73	6,566.71	6,733.44	559,616.12	537,328.43	581,971.13
Coahuayutla de José María Izazaga	3,189.39	40,602.70	43,792.08	3,639,560.02	3,494,608.22	3,784,949.73
Cochoapa el Grande	–	485.56	485.56	40,354.89	38,747.69	41,966.95
Cocula	–	9,052.46	9,052.46	752,349.95	722,386.31	782,404.12
Copalillo	1,907.19	2,597.36	4,504.56	374,373.65	359,463.57	389,328.78
Copanatoyac	738.84	4,589.82	5,328.66	442,864.77	425,226.91	460,555.91
Coyuca de Benítez	4,638.97	1,159.85	5,798.82	481,939.93	462,745.84	501,192.01
Coyuca de Catalán	15,377.09	18,789.64	34,166.73	2,839,597.10	2,726,505.21	2,953,030.65
Cualác	4,813.23	2,205.43	7,018.66	583,320.50	560,088.75	606,622.44

	ÁREA BASAL			DENSIDAD DE ÁRBOLES		
	m²	LÍM. INF.	LÍM. SUP.	NÚM. DE ÁRBOLES	LÍM. INF.	LÍM. SUP.
	44,826.26	40,470.22	49,219.53	1,649,338	1,619,553	1,675,400
	11,904.35	10,747.53	13,071.05	438,009	430,099	444,930
	317,549.55	286,691.33	348,671.51	11,683,924	11,472,928	11,868,546
	478,889.39	432,352.79	525,823.73	17,620,266	17,302,067	17,898,690
	29,125.93	26,295.58	31,980.46	1,071,660	1,052,307	1,088,594
	17,744.74	16,020.38	19,483.85	652,900	641,110	663,217
	156,494.76	141,287.22	171,832.29	5,758,071	5,654,088	5,849,057
	121,620.23	109,801.65	133,539.82	4,474,897	4,394,086	4,545,607
	56,281.53	50,812.32	61,797.50	2,070,824	2,033,428	2,103,546
	20,430.13	18,444.81	22,432.42	751,707	738,132	763,585
	106,915.97	96,526.30	117,394.45	3,933,868	3,862,828	3,996,029
	12,563.26	11,342.41	13,794.54	462,253	453,905	469,557
	9,533.31	8,606.90	10,467.64	350,769	344,434	356,311
	2,566.95	2,317.51	2,818.53	94,448	92,743	95,941
	98,939.36	89,324.82	108,636.08	3,640,377	3,574,636	3,697,900
	209,378.31	189,031.75	229,898.77	7,703,870	7,564,748	7,825,601
	81,070.61	73,192.48	89,016.06	2,982,913	2,929,046	3,030,048
	527,256.68	476,019.94	578,931.34	19,399,893	19,049,556	19,706,437
	5,846.14	5,278.04	6,419.10	215,103	211,219	218,502
	108,991.62	98,400.24	119,673.52	4,010,240	3,937,820	4,073,607
	54,234.85	48,964.52	59,550.23	1,995,518	1,959,482	2,027,050
	64,157.04	57,922.51	70,444.86	2,360,595	2,317,966	2,397,896
	69,817.79	63,033.17	76,660.40	2,568,877	2,522,487	2,609,469
	411,367.45	371,392.38	451,684.20	15,135,862	14,862,528	15,375,029
	84,504.62	76,292.79	92,786.63	3,109,265	3,053,115	3,158,395

TABLA 51: Indicadores dasométricos a nivel municipal (continuación)

MUNICIPIO	SUPERFICIE DE LATIFOLIADAS (ha)			EXISTENCIAS MADERABLES		
	PRIMARIA	SECUNDARIA	TOTAL	m³ RTA	LÍM. INF.	LÍM. SUP.
Cuetzala del Progreso	80.97	7,253.76	7,334.73	609,588.99	585,311.06	633,940.28
Cutzamala de Pinzón	3,994.04	12,428.24	16,422.28	1,364,855.36	1,310,497.62	1,419,377.31
Eduardo Neri	9,890.69	8,679.48	18,570.17	1,543,366.58	1,481,899.33	1,605,019.53
General Canuto A. Neri	–	595.24	595.24	49,470.15	47,499.91	51,446.33
General Heliodoro Castillo	3,226.39	16,124.89	19,351.29	1,608,285.30	1,544,232.54	1,672,531.56
Huamuxtitlán	4,881.40	785.86	5,667.27	471,006.48	452,247.83	489,821.80
Huitzuco de los Figueroa	1,396.64	5,557.14	6,953.78	577,928.57	554,911.56	601,015.12
Iguala de la Independencia	143.97	1,808.44	1,952.41	162,265.04	155,802.56	168,747.06
Igualapa	–	2,592.21	2,592.21	215,438.32	206,858.12	224,044.45
Ixcateopan de Cuauhtémoc	3,338.23	1,517.69	4,855.92	403,575.51	387,502.42	419,697.17
José Joaquín de Herrera	3,189.02	1,922.61	5,111.63	424,827.82	407,908.31	441,798.44
Juan R. Escudero	1,603.01	2,010.52	3,613.53	300,320.23	288,359.45	312,317.14
La Unión de Isidoro Montes de Oca	1,484.68	2,972.28	4,456.97	370,418.53	355,665.97	385,215.66
Leonardo Bravo	7,599.72	4,955.07	12,554.79	1,043,428.18	1,001,871.84	1,085,110.07
Malinaltepec	–	1,486.83	1,486.83	123,570.36	118,648.95	128,506.63
Mártir de Cuilapan	8,078.68	4,963.36	13,042.04	1,083,924.03	1,040,754.87	1,127,223.60
Metlatónoc	676.91	797.00	1,473.91	122,496.49	117,617.86	127,389.87
Mochitlán	2,469.83	9,353.22	11,823.06	982,614.10	943,479.79	1,021,866.64
Olinalá	17,009.14	10,811.41	27,820.55	2,312,165.83	2,220,079.81	2,404,530.05
Ometepec	–	307.09	307.09	25,522.33	24,505.86	26,541.88
Pedro Ascencio Alquisiras	235.40	817.84	1,053.24	87,534.69	84,048.47	91,031.45
Petatlán	4,450.79	3,051.35	7,502.14	623,503.10	598,671.01	648,410.22
Pilcaya	282.10	1,421.12	1,703.22	141,554.78	135,917.12	147,209.48
Quechultenango	1,790.37	1,019.17	2,809.54	233,500.45	224,200.89	242,828.11
San Luis Acatlán	–	921.66	921.66	76,598.91	73,548.23	79,658.81
San Marcos	136.28	557.74	694.01	57,679.42	55,382.24	59,983.54

	ÁREA BASAL			DENSIDAD DE ÁRBOLES		
	m²	LÍM. INF.	LÍM. SUP.	NÚM. DE ÁRBOLES	LÍM. INF.	LÍM. SUP.
	88,310.09	79,728.46	96,965.06	3,249,283	3,190,605	3,300,626
	197,724.20	178,510.14	217,102.49	7,275,068	7,143,690	7,390,024
	223,584.81	201,857.72	245,497.61	8,226,584	8,078,023	8,356,575
	7,166.65	6,470.23	7,869.03	263,690	258,928	267,857
	232,989.47	210,348.47	255,823.99	8,572,619	8,417,809	8,708,078
	68,233.88	61,603.18	74,921.26	2,510,599	2,465,261	2,550,270
	83,723.50	75,587.58	91,928.96	3,080,524	3,024,894	3,129,201
	23,507.05	21,222.73	25,810.90	864,919	849,300	878,586
	31,210.17	28,177.29	34,268.98	1,148,348	1,127,610	1,166,493
	58,465.28	52,783.85	64,195.26	2,151,173	2,112,325	2,185,164
	61,544.06	55,563.45	67,575.79	2,264,453	2,223,560	2,300,235
	43,506.87	39,279.04	47,770.83	1,600,792	1,571,884	1,626,087
	53,661.88	48,447.23	58,921.10	1,974,436	1,938,781	2,005,635
	151,159.61	136,470.51	165,974.26	5,561,770	5,461,331	5,649,653
	17,901.42	16,161.83	19,655.88	658,665	646,771	669,073
	157,026.17	141,766.99	172,415.78	5,777,624	5,673,288	5,868,918
	17,745.85	16,021.38	19,485.06	652,941	641,150	663,259
	142,349.58	128,516.61	156,300.79	5,237,613	5,143,029	5,320,375
	334,959.41	302,409.37	367,787.66	12,324,503	12,101,939	12,519,247
	3,697.38	3,338.08	4,059.74	136,041	133,585	138,191
	12,681.00	11,448.71	13,923.82	466,585	458,159	473,958
	90,325.80	81,548.29	99,178.33	3,323,449	3,263,432	3,375,964
	20,506.79	18,514.02	22,516.59	754,527	740,902	766,450
	33,826.80	30,539.65	37,142.05	1,244,624	1,222,148	1,264,291
	11,096.75	10,018.41	12,184.31	408,294	400,921	414,746
	8,355.92	7,543.92	9,174.85	307,448	301,896	312,306

TABLA 51: Indicadores dasométricos a nivel municipal (continuación)

MUNICIPIO	SUPERFICIE DE LATIFOLIADAS (ha)			EXISTENCIAS MADERABLES		
	PRIMARIA	SECUNDARIA	TOTAL	m³ RTA	LÍM. INF.	LÍM. SUP.
San Miguel Totolapan	7,241.54	33,559.22	40,800.76	3,390,950.83	3,255,900.33	3,526,409.34
Taxco de Alarcón	3,597.39	11,626.33	15,223.72	1,265,243.12	1,214,852.62	1,315,785.86
Tecoanapa	2,918.20	3,583.05	6,501.25	540,319.05	518,799.91	561,903.21
Técpán de Galeana	5,753.96	16,847.02	22,600.97	1,878,366.95	1,803,557.73	1,953,402.18
Teloloapan	764.23	4,435.56	5,199.79	432,154.21	414,942.92	449,417.50
Tepecoacuilco de Trujano	1,429.54	1,229.10	2,658.64	220,959.65	212,159.55	229,786.34
Tetipac	1,929.36	6,929.48	8,858.84	736,257.94	706,935.19	765,669.28
Tixtla de Guerrero	4,946.94	12,676.20	17,623.14	1,464,659.17	1,406,326.57	1,523,167.99
Tlacoachistlahuaca	–	5,432.81	5,432.81	451,520.59	433,538.00	469,557.51
Tlacoapa	–	892.79	892.79	74,200.03	71,244.88	77,164.10
Tlalchapa	2,626.90	8,339.12	10,966.03	911,386.42	875,088.87	947,793.63
Tlalixtaquilla de Maldonado	395.44	1,401.05	1,796.48	149,305.62	143,359.26	155,269.94
Tlapa de Comonfort	5,340.54	4,079.65	9,420.19	782,911.99	751,731.16	814,187.02
Tlapehuala	242.68	790.36	1,033.05	85,856.45	82,437.07	89,286.17
Xalpatláhuac	3,089.85	760.88	3,850.73	320,034.09	307,288.17	332,818.51
Xochihuehuetlán	6,020.26	714.88	6,735.14	559,757.24	537,463.93	582,117.89
Zapotitlán Tablas	355.78	753.02	1,108.80	92,152.04	88,481.92	95,833.24
Zihuatanejo de Azueta	5,293.58	28,643.05	33,936.63	2,820,473.15	2,708,142.91	2,933,142.76
Zirándaro	6,074.29	17,710.57	23,784.86	1,976,759.63	1,898,031.75	2,055,725.36
Zitlala	1,162.52	3,925.80	5,088.31	422,889.69	406,047.38	439,782.89
Total	232,683.55	429,140.92	661,824.47	55,004,232.03	52,813,593.03	57,201,489.29

NOTA: cifras de superficie reportadas conforme a la proyección CCL.

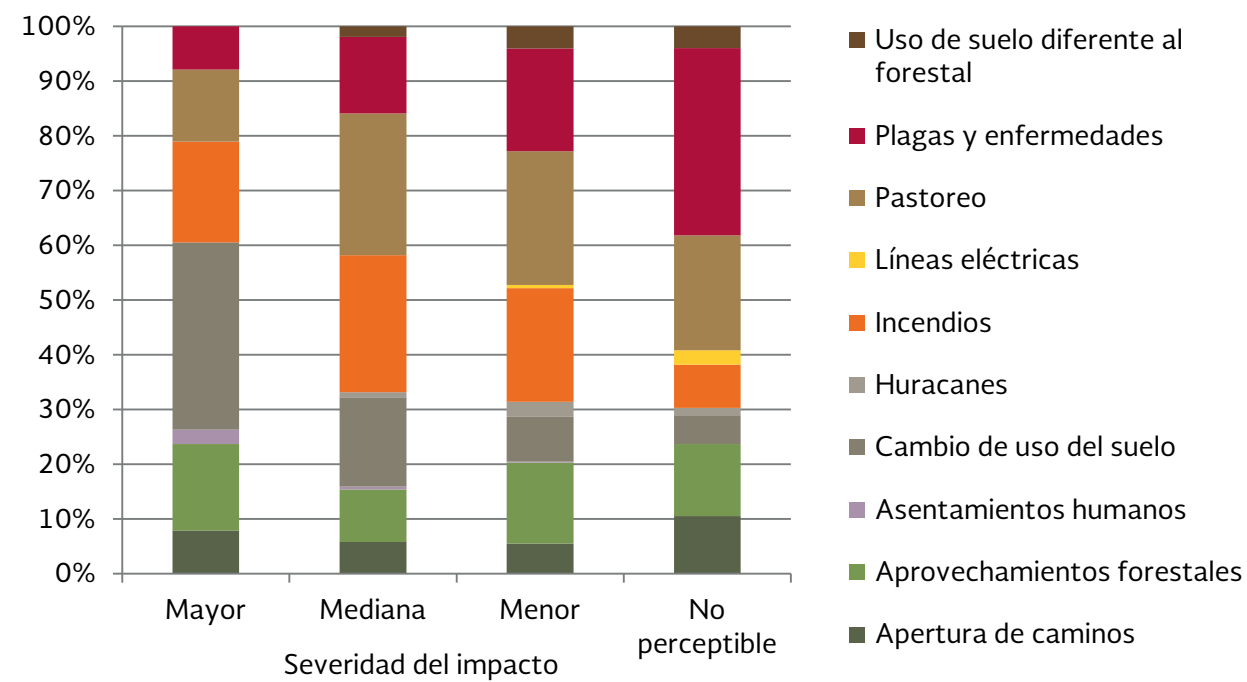
	ÁREA BASAL			DENSIDAD DE ÁRBOLES		
	m²	LÍM. INF.	LÍM. SUP.	NÚM. DE ÁRBOLES	LÍM. INF.	LÍM. SUP.
	491,241.10	443,504.22	539,385.99	18,074,735	17,748,329	18,360,340
	183,293.55	165,481.80	201,257.54	6,744,107	6,622,317	6,850,673
	78,275.07	70,668.61	85,946.55	2,880,055	2,828,045	2,925,563
	272,115.73	245,672.59	298,784.88	10,012,231	9,831,424	10,170,438
	62,605.42	56,521.67	68,741.17	2,303,505	2,261,907	2,339,904
	32,010.04	28,899.43	35,147.23	1,177,778	1,156,509	1,196,388
	106,660.40	96,295.56	117,113.83	3,924,465	3,853,594	3,986,477
	212,182.61	191,563.53	232,977.91	7,807,051	7,666,066	7,930,413
	65,411.00	59,054.61	71,821.71	2,406,734	2,363,271	2,444,763
	10,749.23	9,704.66	11,802.72	395,507	388,365	401,757
	132,030.95	119,200.70	144,970.86	4,857,950	4,770,221	4,934,712
	21,629.64	19,527.76	23,749.49	795,842	781,470	808,417
	113,419.09	102,397.47	124,534.91	4,173,144	4,097,783	4,239,086
	12,437.87	11,229.21	13,656.87	457,639	449,375	464,871
	46,362.78	41,857.42	50,906.64	1,705,873	1,675,067	1,732,828
	81,091.05	73,210.94	89,038.51	2,983,666	2,929,785	3,030,812
	13,349.90	12,052.61	14,658.28	491,197	482,326	498,958
	408,597.00	368,891.15	448,642.22	15,033,926	14,762,433	15,271,483
	286,369.70	258,541.42	314,435.84	10,536,693	10,346,414	10,703,187
	61,263.29	55,309.96	67,267.50	2,254,123	2,213,416	2,289,741
	7,968,366.67	7,194,032.03	8,749,319.55	293,188,242	287,893,646	297,821,013

Estado de salud del arbolado

Impactos ambientales

Considerando su nivel de severidad y su origen ya sea natural o debido a la acción humana, los agentes causales de cambio o afectación más significativos para la formación son cambio de uso del suelo e incendios.

FIGURA 40: Proporcionalidad de los agentes causales de disturbio por nivel de severidad del impacto ambiental



Daños y agentes causales

Los daños y sus agentes causales que resultan evaluados como más frecuentes en el arbolado de esta formación son incendios e insectos.

TABLA 52: Frecuencia y porcentaje de daños según agente causal por tipo de vegetación

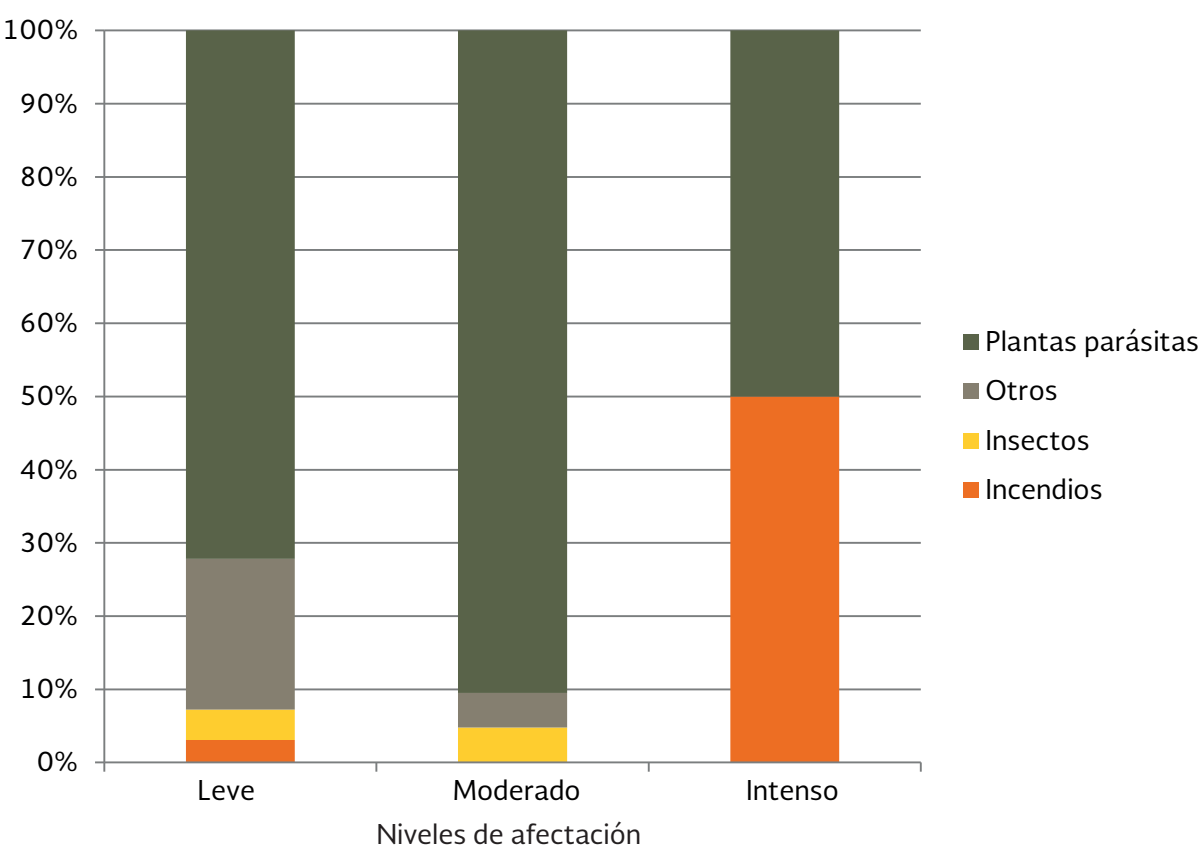
TIPO DE DAÑO	BQ		TOTAL
	FRECUENCIA	%	
Incendios	2,839	25.2	2,839
Insectos	2,046	18.2	2,046
Plantas parásitas	267	2.4	267
Daño humano directo	235	2.1	235
Enfermo	198	1.8	198
Vientos	148	1.3	148
Rayos	9	0.1	9
Pastoreo	1	0.0	1
Roedores	1	0.0	1
Otros	5,523	49.0	5,523
Total	11,267	100	11,267

Intensidad de daños

El agente causal principal de daños para esta formación en todos los niveles son las plantas parásitas. Mientras que los incendios son significativos en el nivel fuerte (51 a 75 %) de afectación.

En el Anexo 1 (en disco), puede consultarse información de clasificación de impactos ambientales por severidad, distribución de frecuencias de impactos ambientales, proporción de árboles con daño por agente causal, proporción de afectación por agente causal por tipo de vegetación, principales géneros afectados y distribución y proporción de arbolado vivo y muerto.

FIGURA 41: Intensidad de daños por agente causal



Conclusiones sobre la formación

La formación latifoliadas representa 15.9 % de la superficie forestal en Guerrero, todavía se conserva en fase sucesional primaria 35.2 % de su vegetación. Los individuos de esta formación tienen una talla promedio de 6.9 metros de altura y 15.9 centímetros de diámetro. Esta formación se encuentra en el tercer lugar en cuanto a número de géneros y especies. Las especies más representativas son: *Quercus*, *Bursera* y *Lysiloma*; es importante mencionar que son especies de interés comercial para el sector forestal.

El cambio de uso del suelo e incendios forestales son los impactos ambientales más mencionados y visibles. Los daños que más afectan a esta formación son los incendios, insectos y las plantas parásitas, que juntos representan 45.7 % de los individuos dañados. De manera general, se puede decir que es una formación con sanidad mediana, dado que 55.8 % de sus individuos presenta algún daño.



Bromelias sobre ramas de encinos, Zirándaro

BOSQUE MESÓFILO

Caracterización de la formación

La formación bosque mesófilo se integra con vegetación que se caracteriza por una densa cubierta de árboles donde coexisten numerosos géneros como *Liquidambar*, *Magnolia*, *Juglans*, *Ostrya*, *Clethra*, *Podocarpus*, *Turpinia*, *Oreopanax* y otros más. En ocasiones también se identifica la presencia de *Pinus* y *Quercus*.

Una de sus características más importantes es que en esta formación coinciden especies tanto de afinidad templada como tropical. Esta vegetación se desarrolla en altitudes donde es frecuente la presencia de bancos de niebla. El bosque es exuberante, con gran cantidad de helechos y lianas, así como de plantas que crecen sobre los árboles. Una porción importante de la flora del bosque mesófilo es endémica.

Superficie por tipo de vegetación

La formación se presenta en 22 de los 81 municipios de la entidad, y ocupa 152,450.81 hectáreas (de acuerdo con la proyección CCL), 3.7 % de la superficie forestal estatal, distribuidas como se muestra en el Mapa 13.

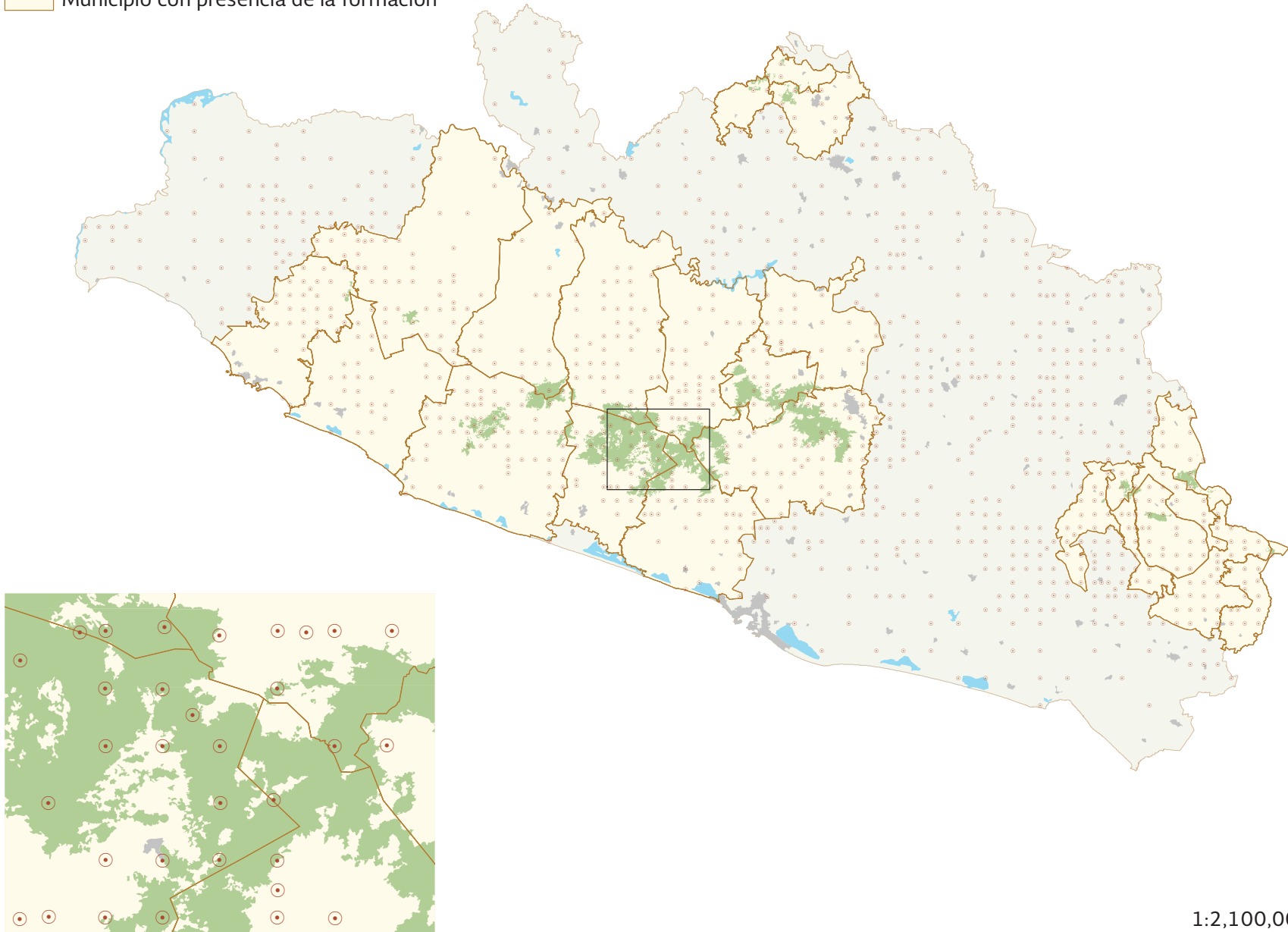
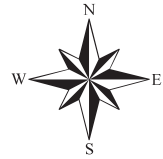
La formación se compone exclusivamente del tipo de vegetación bosque mesófilo de montaña (BM).⁷

⁷ Respecto de la nomenclatura, véase Tabla 1, pág. 27.

MAPA 13: UBICACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE BOSQUE MESÓFILO

SIMBOLOGÍA

- Conglomerado del IEFYS
- Bosque mesófilo
- Cuerpo de agua
- Asentamiento humano
- Municipio con presencia de la formación



1:2,100,000

TABLA 53: Superficie por tipo de vegetación

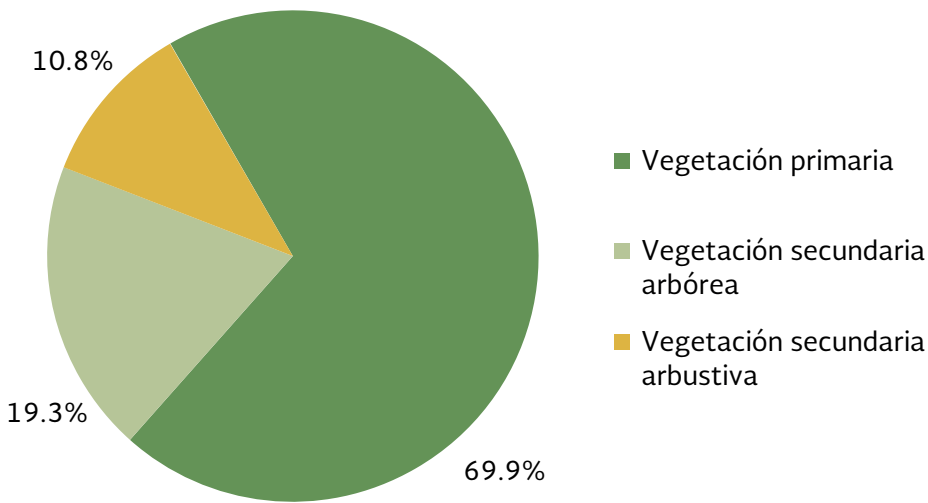
TIPO DE VEGETACIÓN	SUPERFICIE (ha)
Bosque mesófilo de montaña (BM)	152,450.81
Total	152,450.81

NOTA: cifras reportadas conforme a la proyección CCL.

Estructura de la formación

La proporción de superficie que mantiene condición primaria para la formación es 69.9 %.

FIGURA 42: Estructura de la formación forestal por fase sucesional



Atoyac de Álvarez, Chilpancingo de los Bravo, Coyuca de Benítez y Técpan de Galeana son los municipios con mayor presencia de la formación y éstas áreas tienen régimen de protección como parte de la Región Terrestre Prioritaria (RTP) Sierra Madre del Sur de la CONANP.

TABLA 54: Superficie por municipio según tipo de vegetación y fase sucesional (hectáreas)

TIPO DE VEGETACIÓN	BM		TOTAL
	PRIMARIA	SECUNDARIA	
MUNICIPIO			
Ajuchitlán del Progreso	4559.43	—	4,559.43
Alcozauca de Guerrero	2269.34	841.08	3,110.42
Atlamajalcingo del Monte	1090.38	284.15	1,374.53
Atoyac de Álvarez	35187.46	7975.73	43,163.19
Chilpancingo de los Bravo	13819.87	18166.64	31,986.51
Cochoapa el Grande	1337.47	640.33	1,977.80
Coyuca de Benítez	13294.71	1966.48	15,261.19
Coyuca de Catalán	1486.04	—	1,486.04
Eduardo Neri	—	244.03	244.03
General Heliodoro Castillo	5791.87	1345.97	7,137.84
Leonardo Bravo	6663.63	8656.01	15,319.63
Malinaltepec	153.25	—	153.25
Metlatónoc	566.18	0.18	566.36
Pedro Ascencio Alquisiras	275.65	697.22	972.87
Petatlán	1.78	—	1.78
San Miguel Totolapan	6005.22	747.90	6,753.12
Taxco de Alarcón	571.57	1323.50	1,895.08
Técpan de Galeana	12137.70	2827.54	14,965.24
Tetipac	408.44	209.08	617.52
Tlacoachistlahuaca	112.36	—	112.36
Xochistlahuaca	232.57	—	232.57
Zihuatanejo de Azueta	560.06	—	560.06
Total	106,524.97	45,925.84	152,450.81

NOTA: cifras reportadas conforme a la proyección CCL.

Registro de especies

La formación presenta 98 géneros con 130 especies, de acuerdo con datos de los inventarios forestales (INFYS 2009-2013; IEFYS 2013).

TABLA 55: Frecuencias de géneros y especies registrados por tipo de vegetación y estatus

TIPO DE VEGETACIÓN	INDIVIDUOS	GÉNEROS	ESPECIES	EN ESTATUS
BM	2,170	98	130	9

FIGURA 43: Géneros y especies con mayor frecuencia de individuos presentes en la formación

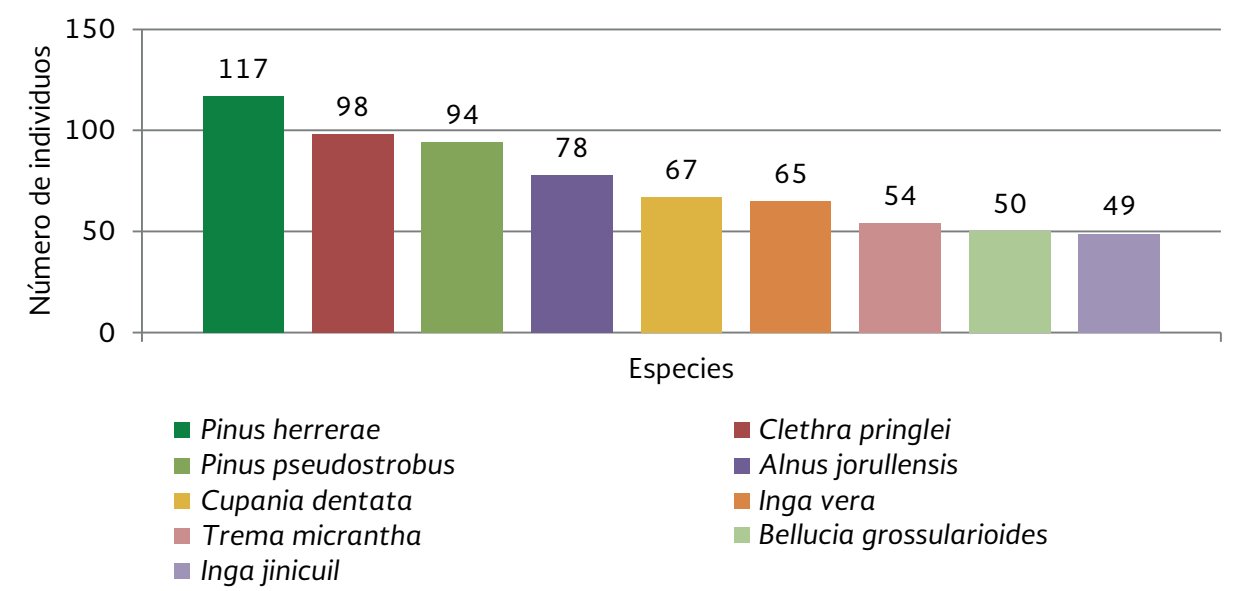


TABLA 56: Géneros presentes por tipo de vegetación y su frecuencia

TIPO DE VEGETACIÓN	GÉNEROS	FRECUENCIA	%
BM	<i>Pinus</i>	269	12.4
	<i>Quercus</i>	242	11.2
	<i>Clethra</i>	163	7.5
	<i>Inga</i>	141	6.5
	<i>Alnus</i>	110	5.1
	Otros géneros (93)	1,245	57.4
Total		2,170	100.0

Las especies con estatus de protección (NOM-059-SEMARNAT-2010) de esta formación registradas en el trabajo de campo son *Abies hickelii*, *Pinus maximartinezii*, *Cedrela odorata*, *Pinus strobus*, *Saurauia serrata*, *Bravaisia integerrima*, *Calophyllum brasiliense*, *Chiranthodendron pentadactylon* y *Licania arbórea*.

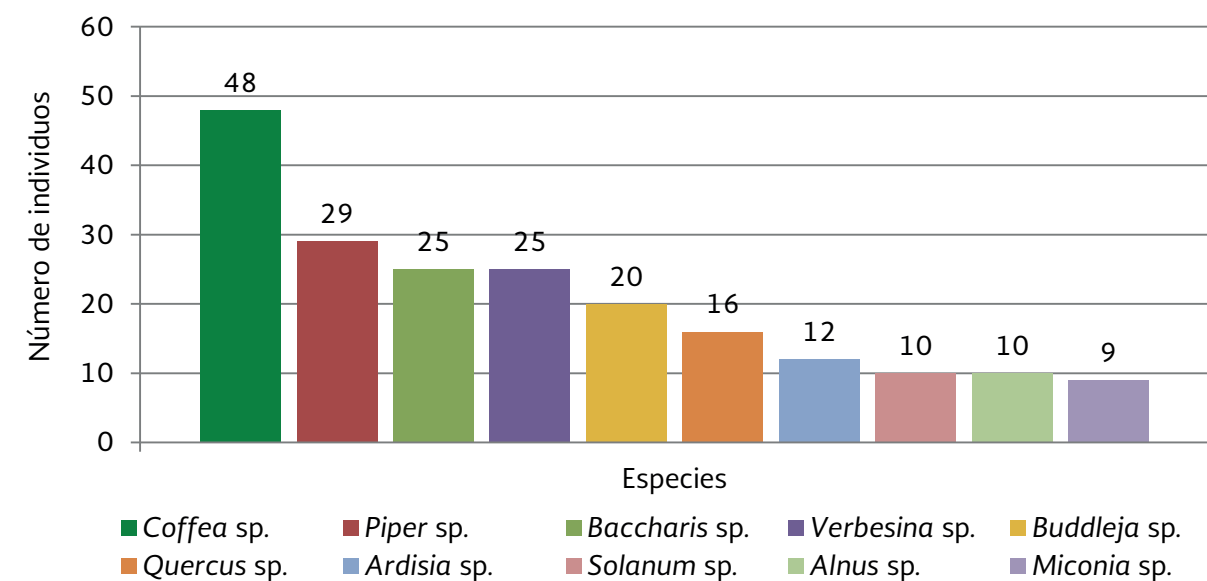
Información detallada sobre la distribución de frecuencias de géneros, formas biológicas y especies con estatus de protección registradas, así como los géneros de interés forestal, para esta formación puede consultarse en el Anexo 1 (en disco).

Regeneración de la masa forestal

La presencia de renuevos puede estimarse en 10,626 individuos por hectárea, con talla promedio de 1.47 metros (INFYS 2009-2013; IEFYS 2013); se reportaron 102 especies.⁸

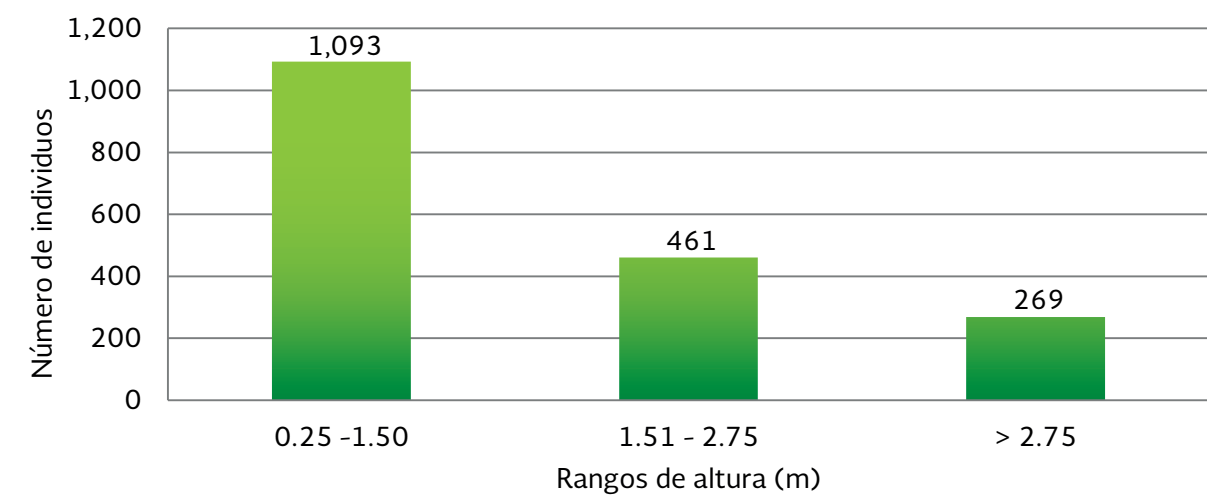
⁸ Varias de estas especies se identifican a nivel género pues en estado juvenil no pueden reconocerse las características morfológicas específicas que distinguen a los individuos adultos.

FIGURA 44: Géneros y especies más frecuentes en la regeneración



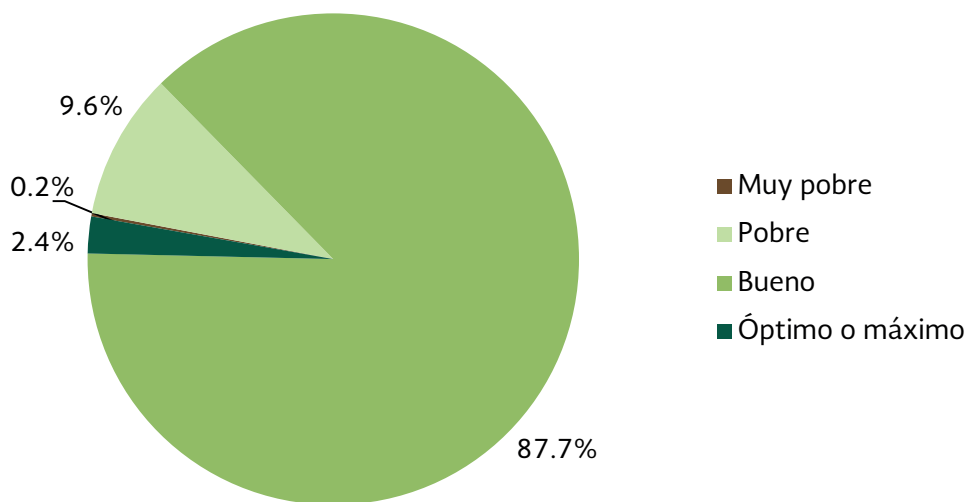
El rango de altura que registra mayor número de renuevos es entre 0.25 y 1.50 metros.

FIGURA 45: Frecuencia de la regeneración por rango de alturas



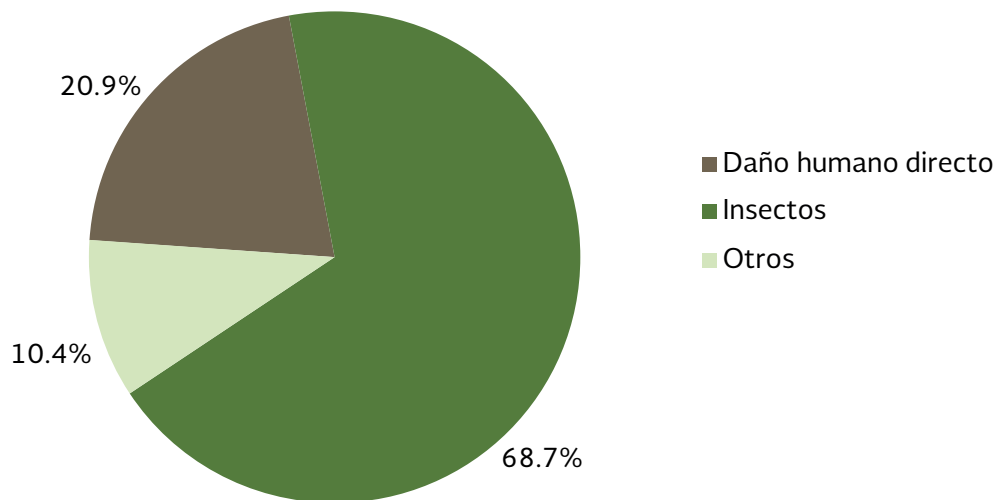
La evaluación del vigor del repoblado en esta formación indica que 90.1 % de los registros están en las categorías de bueno y óptimo.

FIGURA 46: Vigor de la regeneración



En esta formación, el agente causal que fue identificado como más frecuente, para la condición de daño en individuos de la regeneración fueron los insectos.

FIGURA 47: Daño en la regeneración por agente causal



Información más detallada sobre la regeneración en esta formación: número de géneros y especies registrados; distribución de frecuencias de géneros; distribución de frecuencias de alturas para los géneros más representativos; densidad promedio por tipo de vegetación, y densidad promedio para los géneros más representativos, puede consultarse en el Anexo 1 (en disco).

Indicadores dasométricos

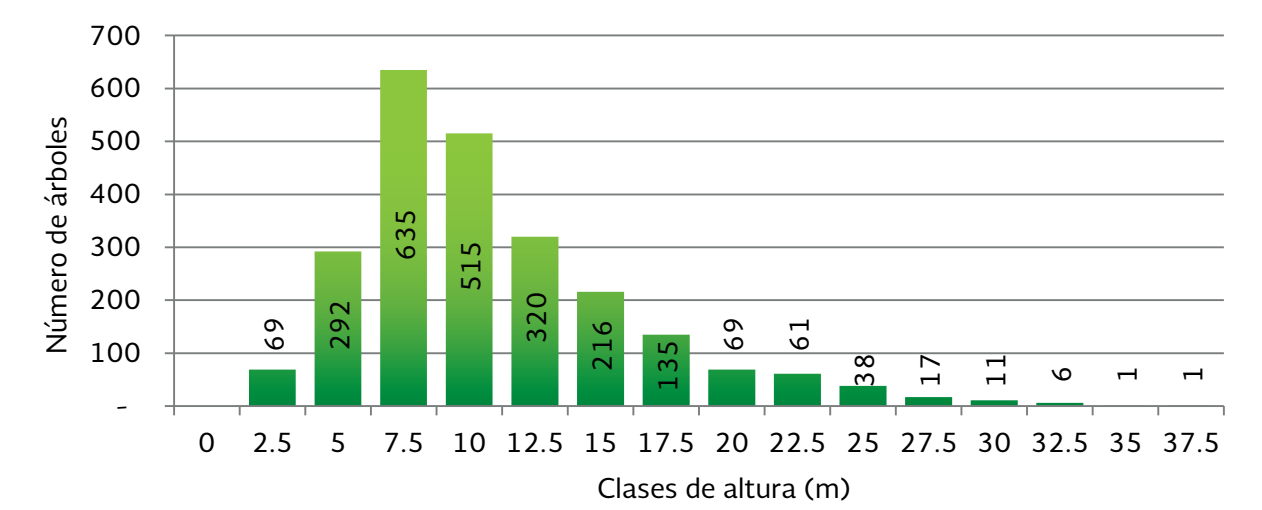
Los indicadores dasométricos que se presentan consideran únicamente los datos del arbolado con diámetro a la altura del pecho (DAP) >7.5 centímetros, registrados en campo (INFYS 2009-2013; IEFYS 2013).

Altura

El arbolado de la formación presenta una altura promedio estimada de 10.9 metros y una altura máxima de 36.6 metros (INFYS 2009-2013; IEFYS 2013), con un intervalo de confianza de 95 % de 10.2 a 11.5 metros, y 6.1 % de error de muestreo relativo.

La mayoría de los valores se concentran entre 5 y 12.5 metros de altura, siendo la clase de 7.5 metros la que concentra el mayor número de individuos.

FIGURA 48: Distribución de frecuencias por alturas

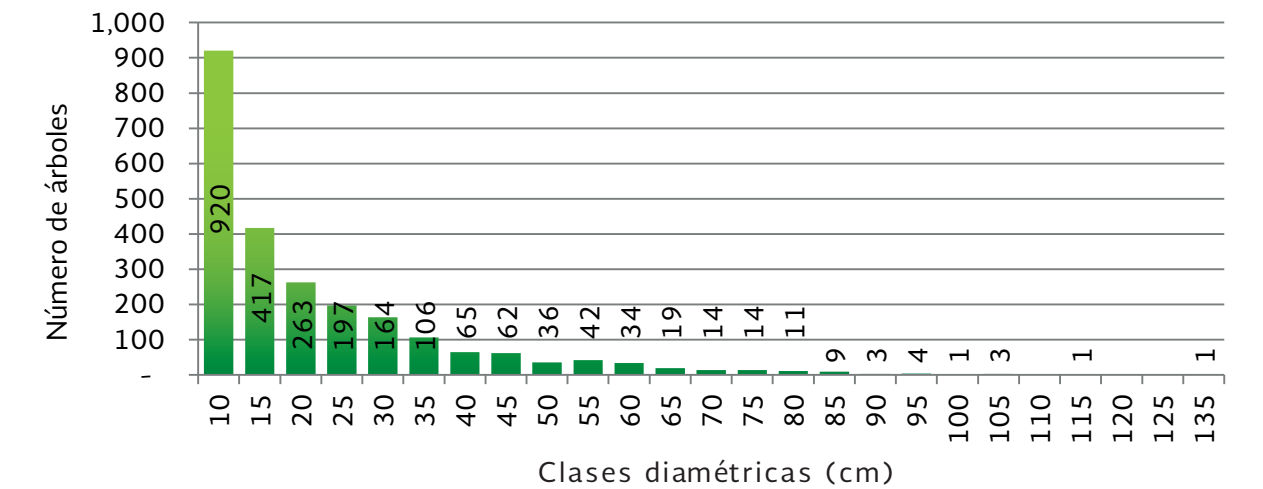


Diámetro

El arbolado de la formación presenta un diámetro promedio estimado de 21.6 centímetros y un diámetro máximo de 132.9 centímetros, de acuerdo con la información obtenida en campo entre 2009 y 2013 (INFYS 2009-2013; IEFYS 2013), con un intervalo de confianza de 95 % de 20.4 a 22.7 centímetros, y 5.4 % de error de muestreo relativo.

La distribución de las frecuencias en clases diamétricas hace ver que la clase de 10 centímetros es la que presenta mayor número de individuos (8,936) y que la mayor parte de los valores se concentran entre 10 y 20 centímetros, rango que abarca a la media estadística.

FIGURA 49: Distribución de frecuencias por clase diamétrica



Densidad

TABLA 57: Estimador de razón para densidad (árboles/ha)

VARIABLE	VALOR
Estimador puntual	456
Varianza del estimador	40.58
Límite inferior (95 %)	443
Límite superior (95 %)	468
Error relativo de muestreo	2.80

Área basal

TABLA 58: Estimador de razón para área basal (m²/ha)

VARIABLE	VALOR
Estimador puntual	25.32
Varianza del estimador	1.86
Límite inferior (95 %)	22.59
Límite superior (95 %)	28.04
Error relativo de muestreo	10.76

Cobertura de copa

TABLA 59: Estimador de razón para cobertura de copa (%/ha)

VARIABLE	VALOR
Estimador puntual	61.82
Varianza del estimador	5.77
Límite inferior (95 %)	57.01
Límite superior (95 %)	66.62
Error relativo de muestreo	7.77

Volumen

TABLA 60: Estimador de razón para volumen (m³/ha)

VARIABLE	VALOR
Estimador puntual	221.00
Varianza del estimador	19.29
Límite inferior (95 %)	212.21
Límite superior (95 %)	229.78
Error relativo de muestreo	3.97

Arbolado dañado en pie

TABLA 61: Estimador de razón para arbolado dañado en pie (%/ha)

VARIABLE	VALOR
Estimador puntual	63.38
Varianza del estimador	5.59
Límite inferior (95 %)	58.65
Límite superior (95 %)	68.10
Error relativo de muestreo	7.46

Los indicadores dasométricos de la formación a nivel municipal se presentan en la siguiente tabla. El Anexo 1 (en disco) contiene información de densidad, área basal, cobertura de copa y existencias maderables para esta formación, desagregada por tipo de vegetación y municipio.



Bosque mesófilo, San Miguel Totolapan

TABLA 62: Indicadores dasométricos a nivel municipal

MUNICIPIO	SUPERFICIE DE BOSQUE MESÓFILO (ha)			EXISTENCIAS MADERABLES		
	PRIMARIA	SECUNDARIA	TOTAL	m³ RTA	LÍM. INF.	LÍM. SUP.
Ajuchitlán del Progreso	4,559.43	–	4,559.43	1,007,634.03	967,556.64	1,047,665.83
Alcozauca de Guerrero	2,269.34	841.08	3,110.42	687,402.82	660,062.23	714,712.31
Atlamajalcingo del Monte	1,090.38	284.15	1,374.53	303,771.79	291,689.65	315,840.19
Atoyac de Álvarez	35,187.46	7,975.73	43,163.19	9,539,064.11	9,159,659.70	9,918,036.88
Chilpancingo de los Bravo	13,819.87	18,166.64	31,986.51	7,069,018.93	6,787,857.50	7,349,860.50
Cochoapa el Grande	1,337.47	640.33	1,977.80	437,094.46	419,709.57	454,459.57
Coyuca de Benítez	13,294.71	1,966.48	15,261.19	3,372,722.11	3,238,576.28	3,506,715.32
Coyuca de Catalán	1,486.04	–	1,486.04	328,414.18	315,351.91	341,461.58
Eduardo Neri	–	244.03	244.03	53,929.75	51,784.76	56,072.29
General Heliodoro Castillo	5,791.87	1,345.97	7,137.84	1,577,461.54	1,514,719.97	1,640,131.73
Leonardo Bravo	6,663.63	8,656.01	15,319.63	3,385,639.11	3,250,979.53	3,520,145.50
Malinaltepec	153.25	–	153.25	33,868.47	32,521.39	35,214.01
Metlatónoc	566.18	0.18	566.36	125,165.12	120,186.83	130,137.74
Pedro Ascencio Alquisiras	275.65	697.22	972.87	215,004.27	206,452.74	223,546.07
Petatlán	1.78	–	1.78	393.38	377.73	409.01
San Miguel Totolapan	6,005.22	747.90	6,753.12	1,492,439.30	1,433,079.38	1,551,731.68
Taxco de Alarcón	571.57	1,323.50	1,895.08	418,812.24	402,154.50	435,451.02
Técpan de Galeana	12,137.70	2,827.54	14,965.24	3,307,318.04	3,175,773.58	3,438,712.85
Tetipac	408.44	209.08	617.52	136,472.14	131,044.13	141,893.98
Tlacoachistlahuaca	112.36	–	112.36	24,831.12	23,843.49	25,817.62
Xochistlahuaca	232.57	–	232.57	51,398.85	49,354.53	53,440.85
Zihuatanejo de Azueta	560.06	–	560.06	123,772.82	118,849.91	128,690.13
Total	106,524.97	45,925.84	152,450.81	33,691,628.57	32,351,585.97	35,030,146.66

NOTA: cifras de superficie reportadas conforme a la proyección CCL.

	ÁREA BASAL			DENSIDAD DE ÁRBOLES		
	m²	LÍM. INF.	LÍM. SUP.	NÚM. DE ÁRBOLES	LÍM. INF.	LÍM. SUP.
	115,444.77	102,997.52	127,846.42	2,079,100	2,019,827	2,133,813
	78,755.83	70,264.39	87,216.18	1,418,352	1,377,916	1,455,677
	34,803.18	31,050.70	38,541.91	626,787	608,918	643,281
	1,092,891.87	975,056.37	1,210,295.74	19,682,413	19,121,291	20,200,371
	809,898.46	722,575.28	896,901.77	14,585,849	14,170,024	14,969,687
	50,077.97	44,678.57	55,457.60	901,878	876,167	925,612
	386,413.23	344,750.19	427,923.66	6,959,101	6,760,705	7,142,235
	37,626.46	33,569.58	41,668.48	677,633	658,314	695,465
	6,178.74	5,512.55	6,842.49	111,276	108,104	114,204
	180,729.98	161,243.69	200,144.89	3,254,853	3,162,061	3,340,507
	387,893.13	346,070.53	429,562.54	6,985,753	6,786,598	7,169,589
	3,880.32	3,461.94	4,297.16	69,882	67,890	71,721
	14,340.18	12,794.03	15,880.68	258,259	250,897	265,056
	24,633.07	21,977.13	27,279.27	443,629	430,981	455,303
	45.07	40.21	49.91	812	789	833
	170,988.97	152,552.96	189,357.46	3,079,422	2,991,632	3,160,460
	47,983.37	42,809.81	53,137.99	864,156	839,520	886,897
	378,919.88	338,064.77	419,625.33	6,824,149	6,629,601	7,003,732
	15,635.63	13,949.80	17,315.29	281,590	273,562	289,000
	2,844.90	2,538.17	3,150.52	51,235	49,775	52,584
	5,888.77	5,253.85	6,521.37	106,054	103,030	108,845
	14,180.67	12,651.71	15,704.03	255,386	248,106	262,107
	3,860,054.46	3,443,863.75	4,274,720.66	69,517,568	67,535,708	71,346,978



Bosque mesófilo, Atoyac de Álvarez



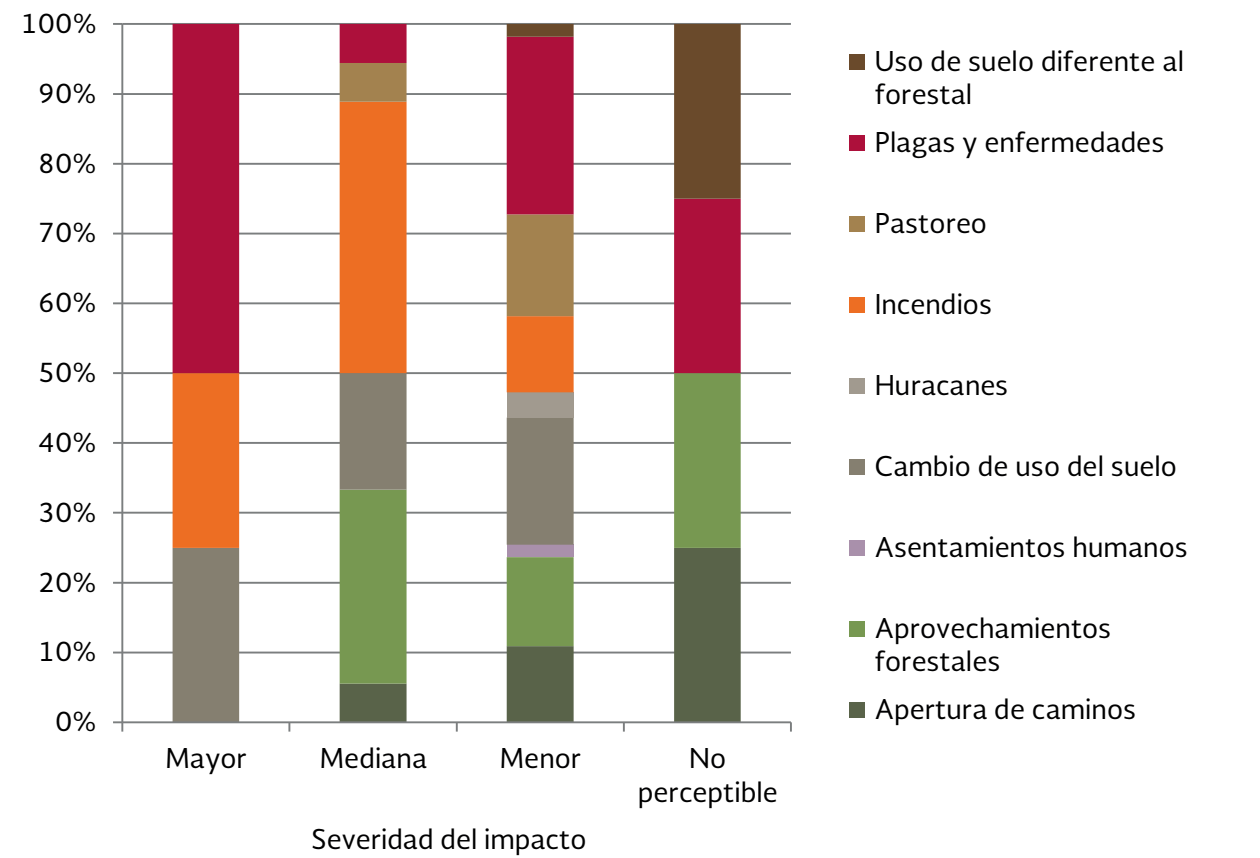
Arroyo en paraje de bosque mesófilo, Atoyac de Álvarez

Estado de salud del arbolado

Impactos ambientales

Los agentes causales de cambio o afectación más significativos para la formación, ya sean de origen natural o debido a la acción humana, considerando su nivel de severidad, son cambio de uso del suelo, incendios, y plagas y enfermedades.

FIGURA 50: Proporcionalidad de los agentes causales de disturbio por nivel de severidad del impacto ambiental



Daños y agentes causales

Insectos e incendios son los agentes causales de daño evaluados como de mayor frecuencia para la formación.

TABLA 63: Frecuencia y porcentaje de daños según agente causal por tipo de vegetación

TIPO DE DAÑO	BM		TOTAL
	FRECUENCIA	%	
Insectos	313	20.5	313
Incendios	154	10.1	154
Enfermo	97	6.3	97
Plantas parásitas	33	2.2	33
Vientos	16	1.0	16
Daño humano directo	10	0.7	10
Otros	907	59.3	907
Total	1,530	100	1,530

Intensidad de daños

Los casos de árboles con daño en el muestreo de esta formación correspondieron a agentes causales de los cuales no se mide intensidad.

Información completa de clasificación de impactos ambientales por severidad, distribución de frecuencias de impactos ambientales, proporción de árboles con daño por agente causal, proporción de afectación por agente causal por tipo de vegetación, principales géneros afectados y distribución y proporción de arbolado vivo y muerto puede consultarse en el Anexo 1 (en disco),

Conclusiones sobre la formación

La formación bosque mesófilo representa 3.7 % de la superficie forestal en Guerrero, todavía se conservan en fase sucesional primaria 69.9 % de su vegetación, lo cual sugiere que existe menor presión humana hacia estos bosques. Los individuos de esta formación tienen una talla promedio de 10.9 metros de altura y 21.6 centímetros de diámetro. Las especies más representativas son: *Quercus*, *Pinus* y *Clethra*; de éstas, las dos primeras especies tienen interés comercial para el sector forestal, sin embargo la mayoría se encuentran en áreas donde el acceso es restringido o limitado para la extracción forestal.

El cambio de uso del suelo, los incendios forestales y las plagas y enfermedades son los impactos ambientales más mencionados y visibles. Los daños que más afectan a esta formación son insectos, incendios y diversas enfermedades, que juntos representan a 36.8 % de los individuos dañados. De manera general, se puede decir que es una formación con sanidad mediana, dado que 63.8 % de sus individuos presenta algún daño.



Bosque mesófilo, Atoyac de Álvarez

SELVAS ALTAS Y MEDIANAS

Caracterización de la formación

La formación selvas altas y medianas presenta vegetación dominada por árboles de muchas especies, en climas lluviosos y cálidos. La copa puede rebasar los 40 metros de altura y conserva una parte importante de su follaje durante todo el año. Según la altura del dosel, se dividen en selvas altas (vegetación arbórea de más de 30 metros) y medianas (entre 20 y 30 metros). Bajo los árboles más altos hay varios estratos de vegetación de diferentes alturas.

Las selvas altas y medianas se cuentan entre las comunidades biológicas más diversas del mundo. En ellas es común la explotación de algunas especies de alto valor comercial, como la caoba (*Swietenia*) o el cedro rojo (*Cedrela*) y de diversos productos forestales no maderables, como palmas y chicle.

Superficie por tipo de vegetación

La formación ocupa 6.0 % de la superficie forestal estatal y se presenta en 27 de los 81 municipios con una cobertura de 247,747.93 hectáreas (de acuerdo con la proyección CCL), cuya distribución se muestra en el Mapa 14.

Los tipos de vegetación de esta formación son selva mediana subperennifolia (SMQ), selva mediana subcaducifolia (SMS) y selva mediana caducifolia (SMC)⁹; cabe señalar que el muestreo tiene algunos registros de especies correspondientes a selva mediana perennifolia (SMP), aunque no se reporte superficie.

⁹ Respecto de la nomenclatura, véase Tabla 1, pág 27.

MAPA 14: UBICACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE SELVAS ALTAS Y MEDIANAS

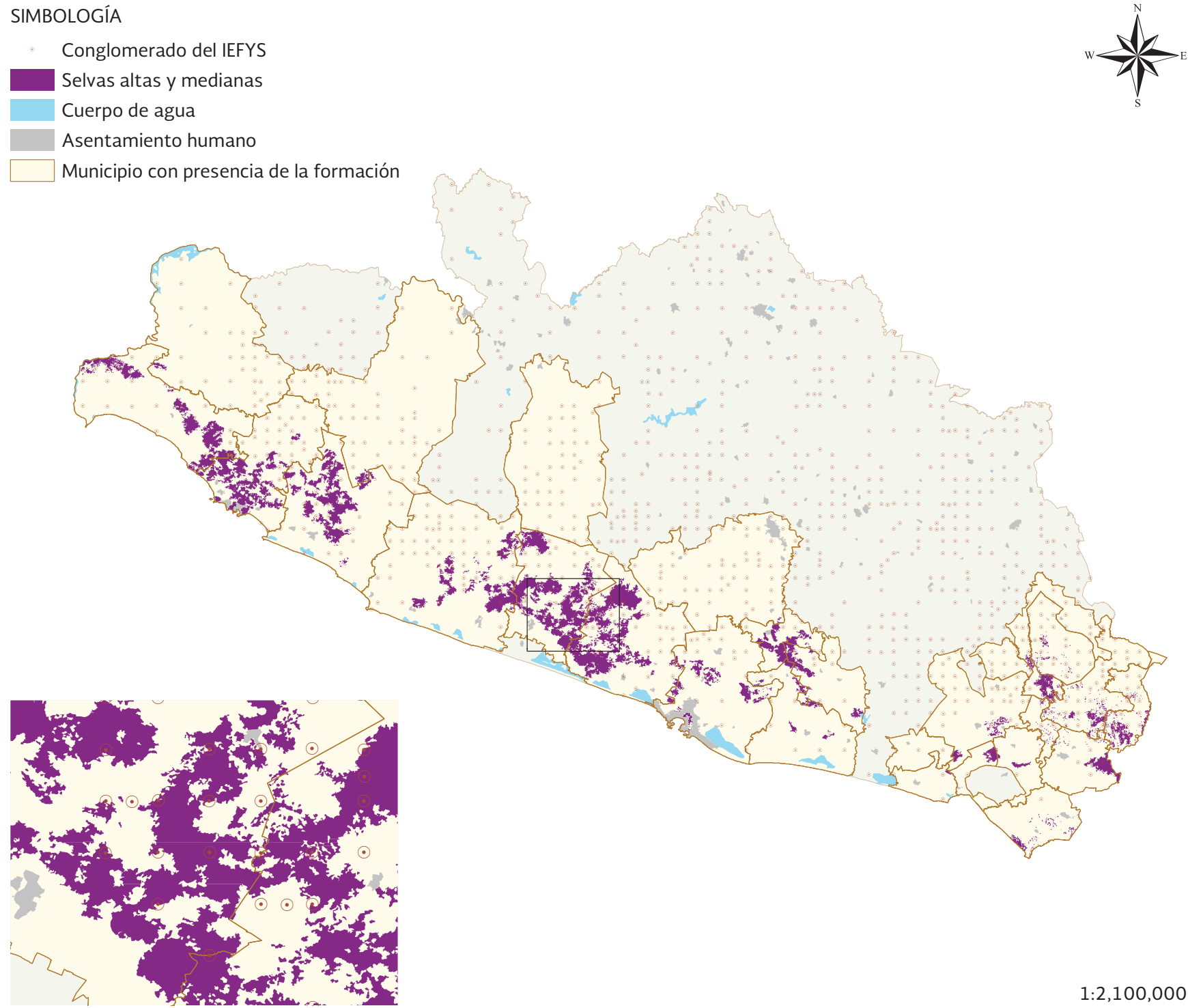


TABLA 64: Superficie por tipo de vegetación

TIPO DE VEGETACIÓN	SUPERFICIE (ha)
Selva mediana subperennifolia (SMQ)	51,462.65
Selva mediana subcaducifolia (SMS)	172,710.13
Selva mediana caducifolia (SMC)	23,575.15
Total	247,747.93

NOTA: cifras reportadas conforme a la proyección CCL.

Estructura de la formación

Esta formación mantiene fase sucesional primaria, por tipo de vegetación en 54.8 % de selva mediana subperennifolia, 12 % de selva mediana subcaducifolia y 32.4 % de selva mediana caducifolia.

FIGURA 51: Estructura de la formación forestal por fase sucesional

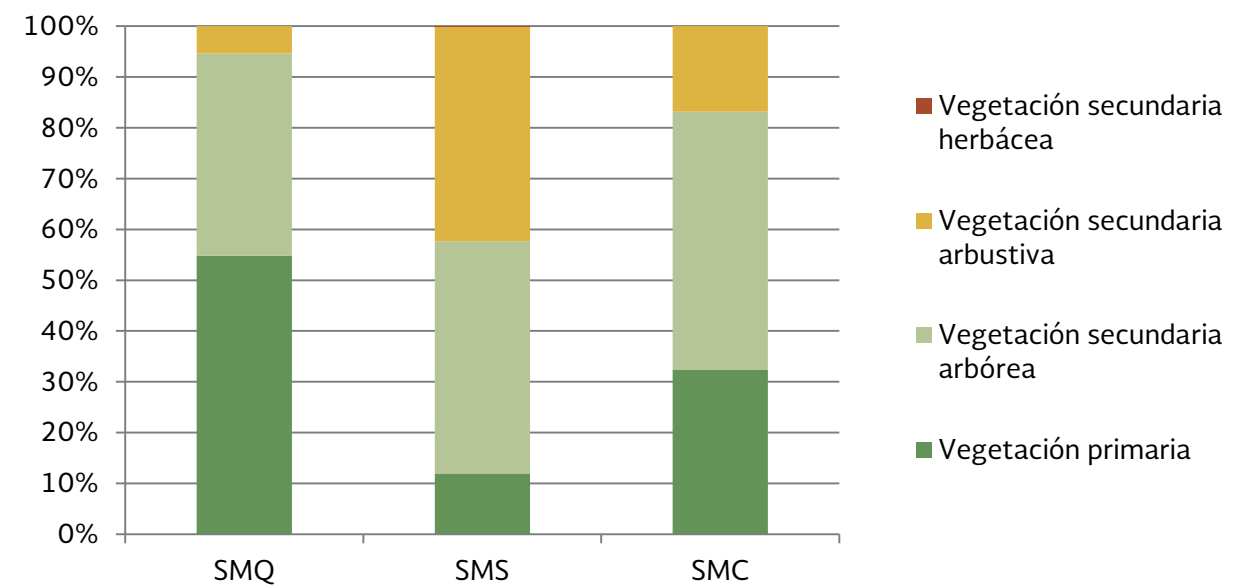


TABLA 65: Superficie por municipio según tipo de vegetación y fase sucesional (hectáreas)

TIPO DE VEGETACIÓN	SMQ		SMS		SMC		TOTAL
	PRIMARIA	SECUNDARIA	PRIMARIA	SECUNDARIA	PRIMARIA	SECUNDARIA	
Acapulco de Juárez	941.50	94.67	85.88	8,306.79	—	—	9,428.84
Atoyac de Álvarez	12,047.70	10,697.87	4,143.77	14,308.28	—	—	41,197.62
Azoyú	—	—	—	1,138.64	—	—	1,138.64
Chilpancingo de los Bravo	—	—	—	173.24	—	—	173.24
Coahuayutla de José María Izazaga	—	—	—	762.41	—	—	762.41
Cochoapa el Grande	—	—	—	1,296.23	—	—	1,296.23
Copala	—	—	—	190.76	—	—	190.76
Coyuca de Benítez	14,893.08	2,023.67	2,425.92	23,446.58	—	—	42,789.25
Coyuca de Catalán	—	—	—	1,328.30	—	—	1,328.30
Cuajinicuilapa	—	—	—	2,233.92	—	—	2,233.92
Cuautepec	—	—	—	20.21	—	—	20.21

TABLA 65: Superficie por municipio según tipo de vegetación y fase sucesional (hectáreas) (continuación)

TIPO DE VEGETACIÓN	SMQ		SMS		SMC		TOTAL
MUNICIPIO	PRIMARIA	SECUNDARIA	PRIMARIA	SECUNDARIA	PRIMARIA	SECUNDARIA	
Igualapa	–	–	–	546.70	–	–	546.70
Iliatenco	–	–	–	94.93	–	–	94.93
Juan R. Escudero	–	–	–	8,221.41	–	–	8,221.41
La Unión de Isidoro Montes de Oca	–	–	5,141.11	13,259.91	2,186.09	4,206.88	24,793.99
Marquelia	–	–	–	1,964.00	–	–	1,964.00
Metlatónoc	–	–	–	5,213.16	–	–	5,213.16
Ometepec	–	–	–	5,272.54	290.06	–	5,562.61
Petatlán	–	2,190.99	2,197.37	24,293.90	293.18	–	28,975.44
San Luis Acatlán	–	–	–	2,767.00	–	–	2,767.00
San Marcos	–	–	–	4,103.87	–	–	4,103.87
San Miguel Totolapan	–	–	21.25	–	–	–	21.25
Tecoanapa	300.10	–	–	6,119.64	–	–	6,419.73
Técpán de Galeana	–	7,395.92	4,590.66	8,962.81	–	–	20,949.39
Tlacoachistlahuaca	–	–	–	3,158.89	1,580.21	–	4,739.10
Xochistlahuaca	–	–	845.58	2,262.29	2,530.99	–	5,638.86
Zihuatanejo de Azueta	–	877.16	1,228.15	12,584.07	768.22	11,719.51	27,177.11
Total	28,182.37	23,280.28	20,679.68	152,030.45	7,648.76	15,926.39	247,747.93

NOTA: cifras reportadas conforme a la proyección CCL.

Registro de especies

Los datos de campo de los inventarios forestales (INFYS 2009-2013; IEFYS 2013) indican que los tipos de vegetación de la formación presentan 129 géneros y 153 especies, ya considerados los compartidos entre los tipos de vegetación.

TABLA 66: Frecuencias de géneros y especies registrados por tipo de vegetación y estatus

TIPO DE VEGETACIÓN	INDIVIDUOS	GÉNEROS	ESPECIES	EN ESTATUS
SMP	69	10	10	1
SMQ	83	12	13	1
SMS	2,261	124	145	4
SMC	156	14	14	1

FIGURA 52: Géneros y especies con mayor frecuencia de individuos presentes en la formación

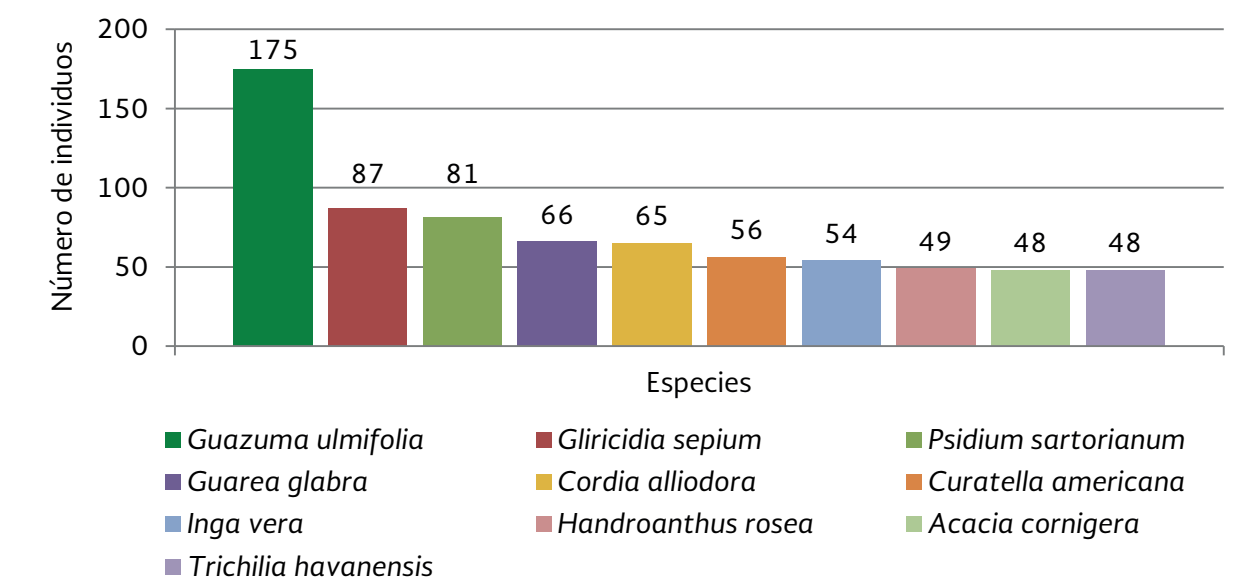


TABLA 67: Géneros presentes por tipo de vegetación y su frecuencia

TIPO DE VEGETACIÓN	GÉNEROS	FRECUENCIA	%
SMP	<i>Hymenaea</i>	26	37.7
	<i>Trichilia</i>	19	27.5
	<i>Pterocarpus</i>	8	11.6
	<i>Cochlospermum</i>	5	7.2
	<i>Saurauia</i>	4	5.8
	Otros géneros (5)	7	10.1
	Subtotal	69	100.0
SMQ	<i>Guazuma</i>	39	47.0
	<i>Sapindus</i>	12	14.5
	<i>Guarea</i>	5	6.0
	<i>Luehea</i>	3	3.6
	<i>Annona</i>	3	3.6
	Otros géneros (7)	21	25.3
	Subtotal	83	100.0
SMS	<i>Guazuma</i>	88	3.9
	<i>Psidium</i>	84	3.7
	<i>Bursera</i>	82	3.6
	<i>Gliricidia</i>	82	3.6
	<i>Acacia</i>	77	3.4
	Otros géneros (119)	1,848	81.7
	Subtotal	2,261	100.0
SMC	<i>Guazuma</i>	56	35.9
	<i>Psidium</i>	18	11.5
	<i>Acacia</i>	12	7.7
	<i>Handroanthus</i>	10	6.4
	<i>Annona</i>	6	3.8
	Otros géneros (9)	54	34.6
	Subtotal	156	100.0

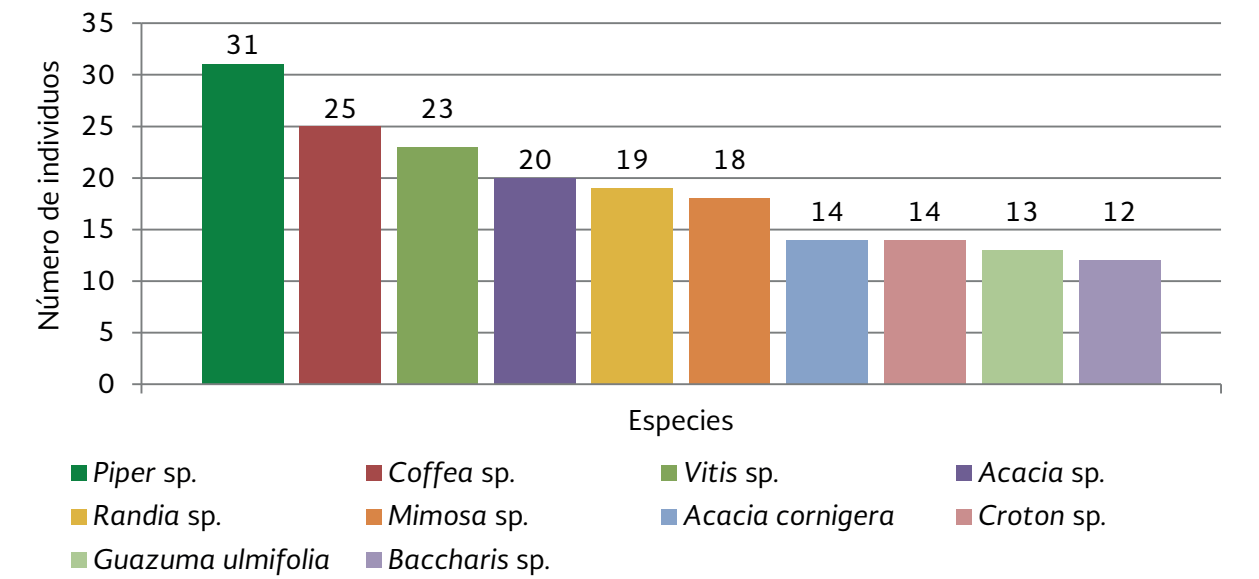
Los inventarios forestales en esta formación identificaron las especies con estatus de protección (NOM-059-SEMARNAT-2010) siguientes: *Litsea glaucescens*, *Alsophila firma*, *Cedrela odorata*, *Acosmium panamense*, *Astronium graveolens*, *Bravaisia integerrima*, *Calophyllum brasiliense*, *Chiranthodendron pentadactylon*, *Cryosophila nana*, *Erythrina coralloides*, *Licania arbórea* y *Sapium macrocarpum*.

En el Anexo 1 (en disco), puede consultarse información detallada sobre la distribución de frecuencias de géneros, formas biológicas y especies con estatus de protección registradas, así como los géneros de interés forestal, para esta formación.

Regeneración de la masa forestal

La presencia de renuevos, según datos del INFYS 2009-2013 y el IEFYS 2013, puede estimarse en 9,337 individuos por hectárea, con talla promedio de 1.22 metros; se reportaron 129 especies.¹⁰

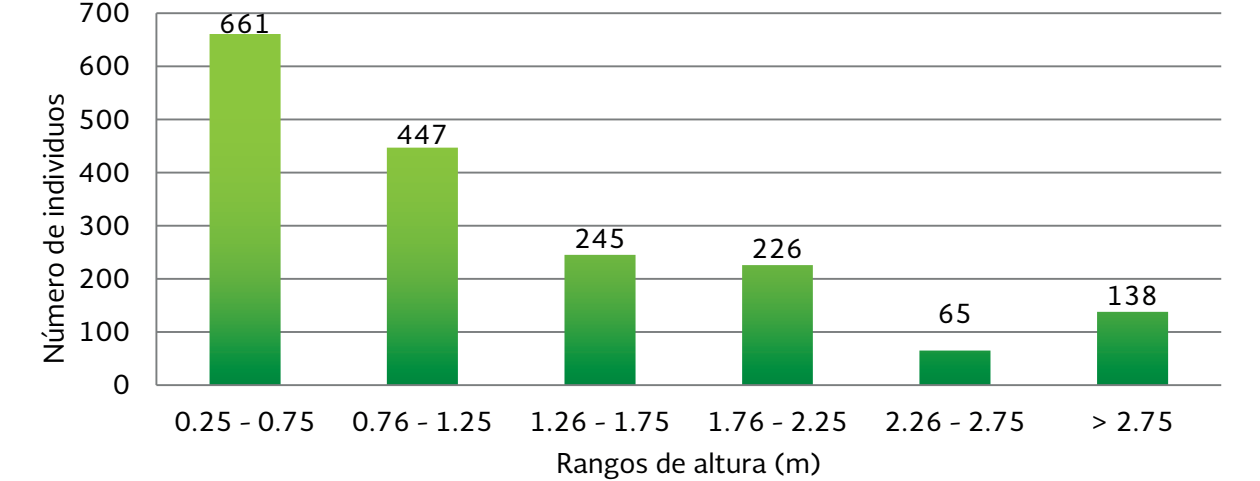
FIGURA 53: Géneros y especies más frecuentes en la regeneración



¹⁰ Varias de estas especies se identifican a nivel género pues en estado juvenil no pueden reconocerse las características morfológicas específicas que distinguen a los individuos adultos.

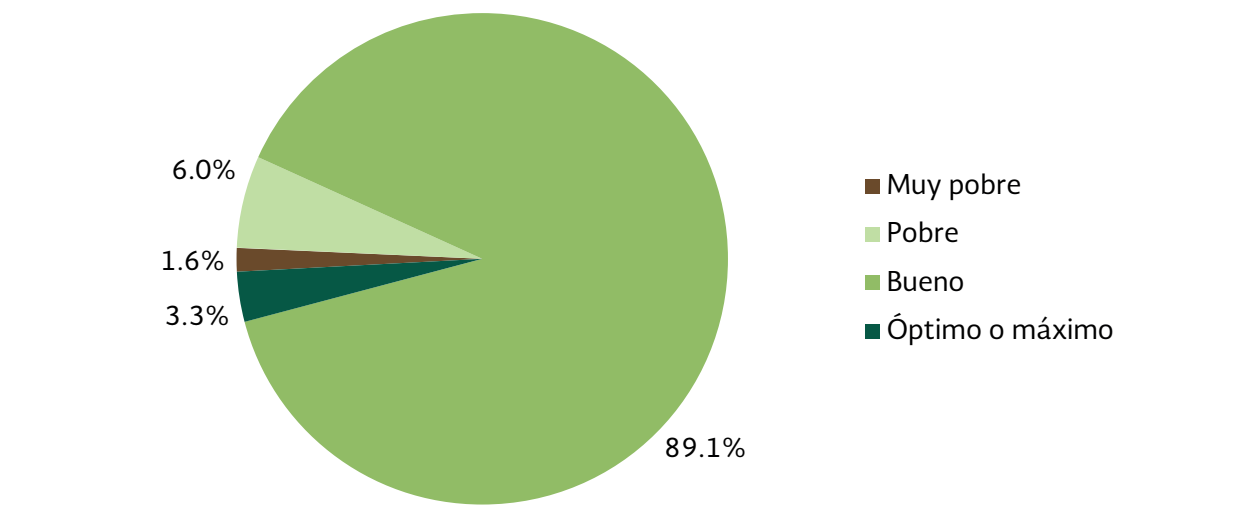
Los rangos de altura registrados de la regeneración de esta formación indican que la mayoría de los individuos se encuentra entre 0.25 y 1.75 metros.

FIGURA 54: Frecuencia de la regeneración por rango de alturas



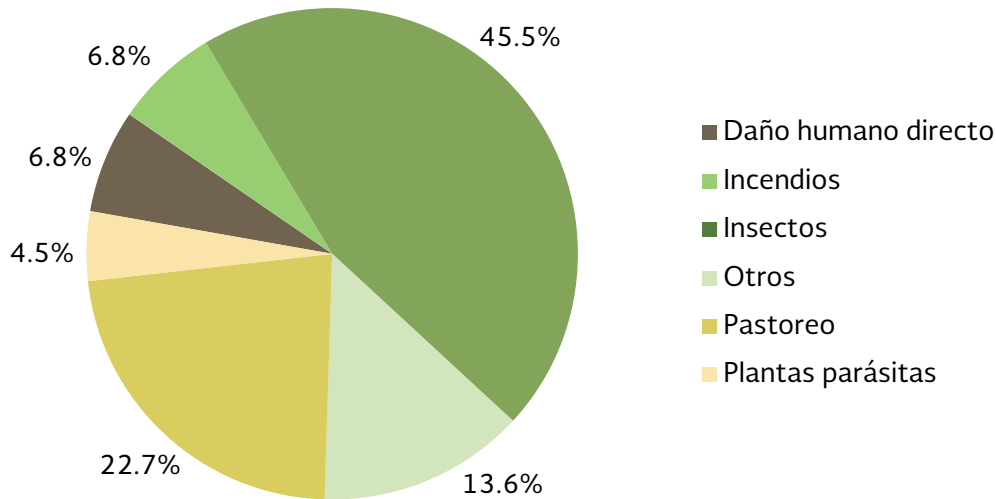
En lo que respecta al vigor de los renuevos, éste se evalúa como bueno u óptimo para 92.4 % de los individuos.

FIGURA 55: Vigor de la regeneración



Insectos y pastoreo son los agentes causales identificados más frecuentes de condición de daño en renuevos de la formación.

FIGURA 56: Daño en la regeneración por agente causal



En el Anexo 1 (en disco), puede consultarse información más detallada sobre la regeneración en la formación: número de géneros y especies registrados; distribución de frecuencias de géneros; distribución de frecuencias de alturas para los géneros más representativos; densidad promedio por tipo de vegetación y densidad promedio para los géneros más representativos.

Indicadores dasométricos

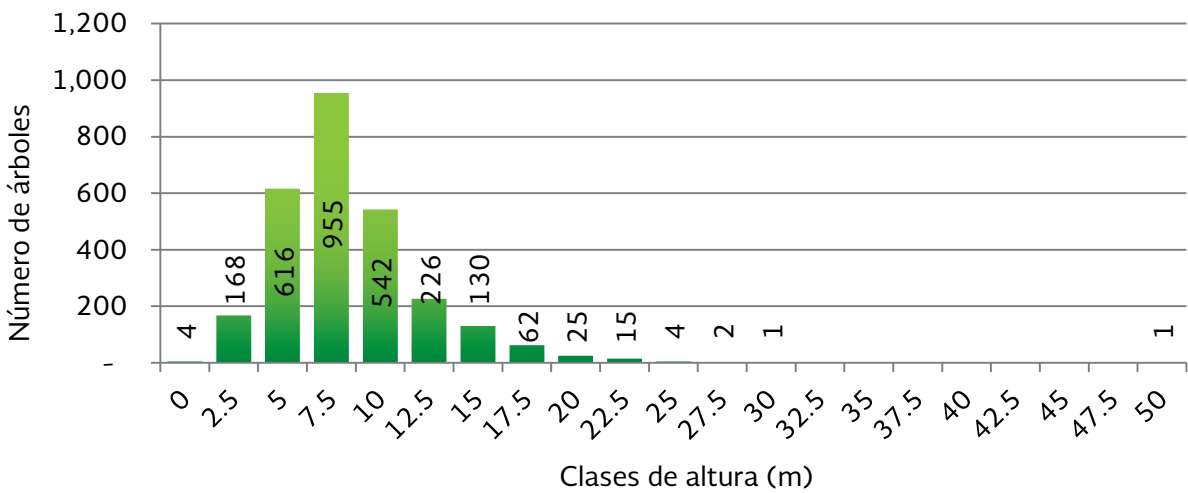
Los indicadores dasométricos que se presentan consideran únicamente los datos del arbolado con diámetro a la altura del pecho (DAP) >7.5 centímetros, registrados en campo (INFYS 2009-2013; IEFYS 2013).

Altura

El arbolado presenta una altura promedio estimada de 8.4 metros y una altura máxima de 31 metros (INFYS 2009-2013; IEFYS 2013), con un intervalo de confianza de 95 % de 7.8 a 8.9 metros, y 6.3 % de error de muestreo relativo.

La distribución de frecuencias por altura muestra que la mayor parte de los valores se concentran entre 5 y 10 metros, rango que abarca a la media estadística. La clase de 7.5 metros es la que presenta mayor número de individuos (9,376).

FIGURA 57: Distribución de frecuencias por alturas

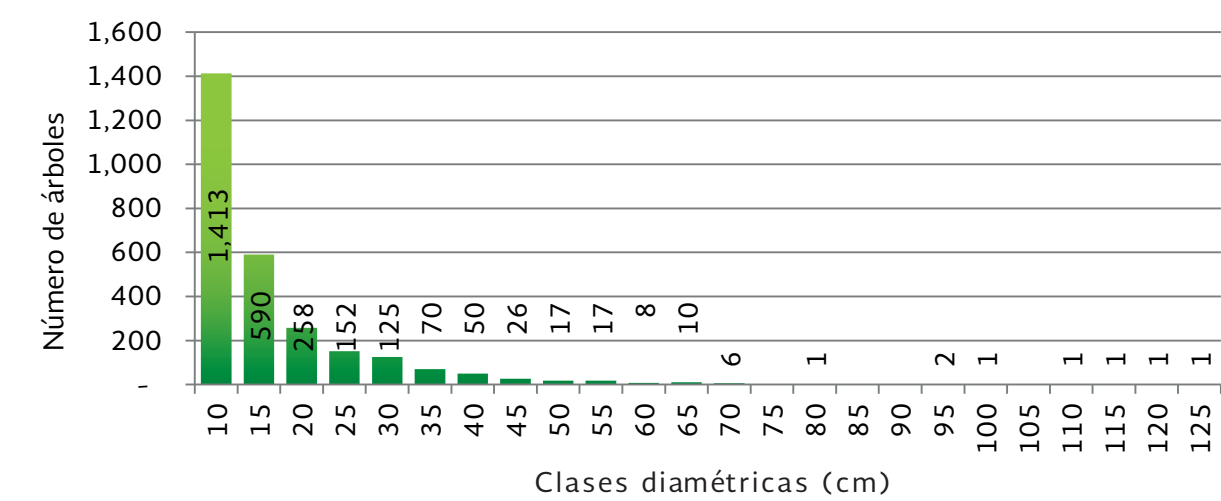


Diámetro

El diámetro promedio del arbolado de la formación se estima en 16.1 centímetros, con un diámetro máximo de 125 centímetros, de acuerdo con la información obtenida en campo (INFYS 2009-2013; IEFYS 2013), con un intervalo de confianza de 95 % de 15.2 a 17.0 centímetros, y 5.7 % de error de muestreo relativo.

La distribución de frecuencias en clases diamétricas indica que la mayor parte de los valores se concentran entre 10 y 20 centímetros, rango en que se encuentra la media estadística. La clase de 10 centímetros es la que presenta mayor número de individuos.

FIGURA 58: Distribución de frecuencias por clase diamétrica



Densidad

TABLA 68: Estimador de razón para densidad (árboles/ha)

VARIABLE	VALOR
Estimador puntual	448
Varianza del estimador	36.04
Límite inferior (95 %)	436
Límite superior (95 %)	460
Error relativo de muestreo	2.68

Área basal

TABLA 69: Estimador de razón para área basal (m²/ha)

VARIABLE	VALOR
Estimador puntual	15.50
Varianza del estimador	2.93
Límite inferior (95 %)	12.08
Límite superior (95 %)	18.93
Error relativo de muestreo	22.09

Cobertura de copa

TABLA 70: Estimador de razón para cobertura de copa (%/ha)

VARIABLE	VALOR
Estimador puntual	48.02
Varianza del estimador	6.13
Límite inferior (95 %)	43.07
Límite superior (95 %)	52.97
Error relativo de muestreo	10.31

Volumen

TABLA 71: Estimador de razón para volumen (m³/ha)

VARIABLE	VALOR
Estimador puntual	116.78
Varianza del estimador	21.27
Límite inferior (95 %)	107.56
Límite superior (95 %)	126.01
Error relativo de muestreo	7.90

Arbolado dañado en pie

TABLA 72: Estimador de razón para arbolado dañado en pie (%/ha)

VARIABLE	VALOR
Estimador puntual	65.22
Varianza del estimador	5.75
Límite inferior (95 %)	60.42
Límite superior (95 %)	70.02
Error relativo de muestreo	7.35

En la Tabla 73 se presentan los indicadores dasométricos de la formación a nivel municipal. El Anexo 1 (en disco) contiene información de densidad, área basal, cobertura de copa y existencias maderables para esta formación, desagregada por tipo de vegetación y municipio.



Selva mediana subperennifolia, Petatlán



Relictos de selva mediana en fase sucesional secundaria, San Marcos

TABLA 73: Indicadores dasométricos a nivel municipal

MUNICIPIO	SUPERFICIE DE SELVAS ALTAS Y MEDIANAS (ha)			EXISTENCIAS MADERABLES		
	PRIMARIA	SECUNDARIA	TOTAL	m³ RTA	LÍM. INF.	LÍM. SUP.
Acapulco de Juárez	1,027.38	8,401.46	9,428.84	1,101,099.70	1,014,165.82	1,188,127.88
Atoyac de Álvarez	16,191.47	25,006.15	41,197.62	4,811,058.18	4,431,216.11	5,191,312.22
Azoyú	–	1,138.64	1,138.64	132,970.38	122,472.12	143,480.03
Chilpancingo de los Bravo	–	173.24	173.24	20,230.62	18,633.37	21,829.59
Coahuayutla de José María Izazaga	–	762.41	762.41	89,033.89	82,004.50	96,070.91
Cochoapa el Grande	–	1,296.23	1,296.23	151,373.86	139,422.61	163,338.07
Copala	–	190.76	190.76	22,277.07	20,518.25	24,037.79
Coyuca de Benítez	17,319.00	25,470.25	42,789.25	4,996,928.85	4,602,411.95	5,391,873.64
Coyuca de Catalán	–	1,328.30	1,328.30	155,118.52	142,871.63	167,378.70
Cuajinicuilapa	–	2,233.92	2,233.92	260,876.71	240,280.00	281,495.76
Cuautepec	–	20.21	20.21	2,359.77	2,173.46	2,546.28
Igualapa	–	546.70	546.70	63,843.51	58,802.94	68,889.54
Iliatenco	–	94.93	94.93	11,085.93	10,210.67	11,962.13
Juan R. Escudero	–	8,221.41	8,221.41	960,095.68	884,294.32	1,035,979.24
La Unión de Isidoro Montes de Oca	7,327.20	17,466.78	24,793.99	2,895,441.57	2,666,841.03	3,124,290.05
Marquelia	–	1,964.00	1,964.00	229,356.04	211,247.95	247,483.77
Metlatónoc	–	5,213.16	5,213.16	608,792.59	560,727.27	656,910.04
Ometepec	290.06	5,272.54	5,562.61	649,601.01	598,313.79	700,943.86
Petatlán	2,490.55	26,484.89	28,975.44	3,383,751.88	3,116,598.33	3,651,195.19
San Luis Acatlán	–	2,767.00	2,767.00	323,130.49	297,618.74	348,669.92
San Marcos	–	4,103.87	4,103.87	479,250.06	441,412.36	517,128.78
San Miguel Totolapan	21.25	–	21.25	2,480.99	2,285.11	2,677.08
Tecoanapa	300.10	6,119.64	6,419.73	749,696.42	690,506.48	808,950.56
Técpan de Galeana	4,590.66	16,358.73	20,949.39	2,446,469.30	2,253,315.96	2,639,832.13
Tlacoachistlahuaca	1,580.21	3,158.89	4,739.10	553,432.21	509,737.70	597,174.12
Xochistlahuaca	3,376.57	2,262.29	5,638.86	658,505.60	606,515.35	710,552.24
Zihuatanejo de Azueta	1,996.37	25,180.74	27,177.11	3,173,742.32	2,923,169.41	3,424,587.00
Total	56,510.81	191,237.12	247,747.93	28,932,003.15	26,647,767.24	31,218,716.53

NOTA: cifras de superficie reportadas conforme a la proyección CCL.

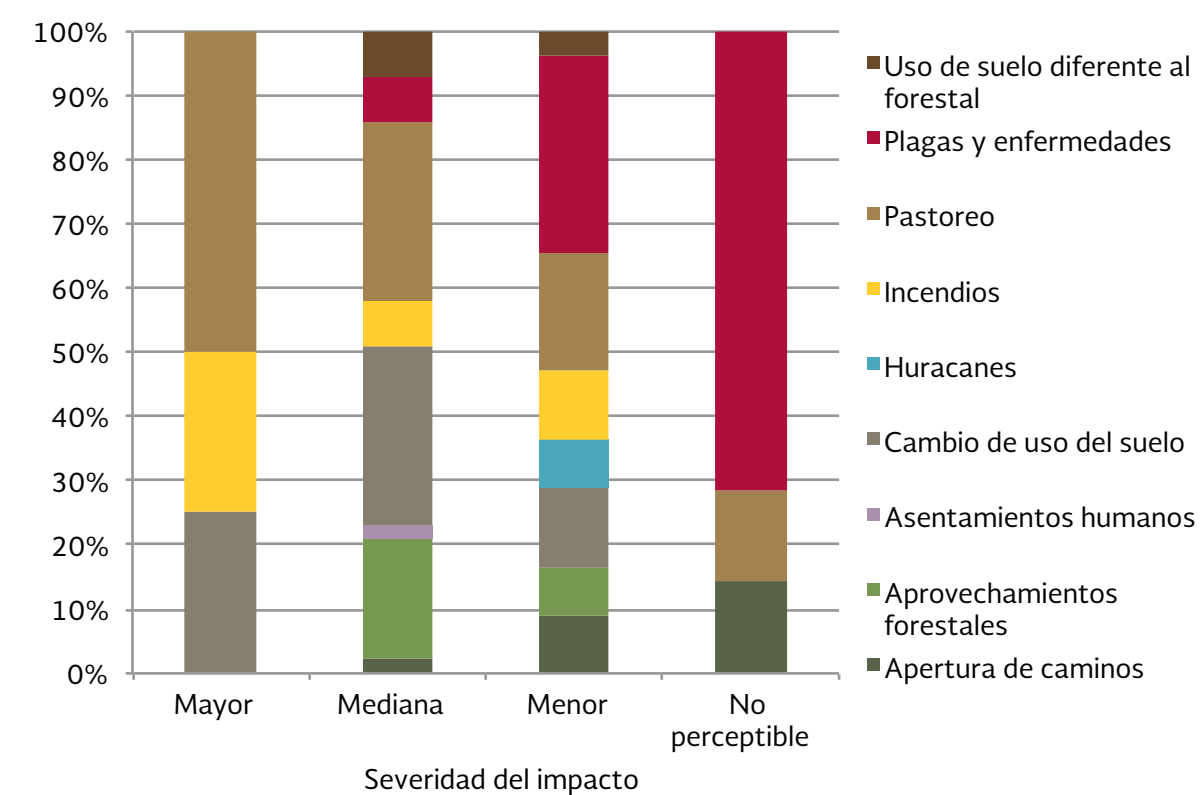
ÁREA BASAL			DENSIDAD DE ÁRBOLES		
m²	LÍM. INF.	LÍM. SUP.	NÚM. DE ÁRBOLES	LÍM. INF.	LÍM. SUP.
146,146.99	113,900.36	178,487.90	4,224,119	4,110,973	4,337,265
638,563.13	497,667.26	779,870.97	18,456,534	17,962,163	18,950,906
17,648.92	13,754.77	21,554.46	510,111	496,447	523,774
2,685.17	2,092.70	3,279.38	77,610	75,531	79,689
11,817.31	9,209.88	14,432.36	341,558	332,409	350,707
20,091.58	15,658.47	24,537.65	580,711	565,157	596,266
2,956.80	2,304.39	3,611.11	85,461	83,172	87,750
663,233.41	516,894.16	810,000.54	19,169,585	18,656,114	19,683,056
20,588.60	16,045.83	25,144.66	595,077	579,137	611,017
34,625.70	26,985.71	42,288.03	1,000,794	973,987	1,027,601
313.21	244.10	382.52	9,053	8,810	9,295
8,473.83	6,604.12	10,349.01	244,921	238,361	251,482
1,471.42	1,146.75	1,797.02	42,529	41,389	43,668
127,431.78	99,314.57	155,631.20	3,683,189	3,584,533	3,781,846
384,306.77	299,511.34	469,350.14	11,107,705	10,810,177	11,405,233
30,442.02	23,725.13	37,178.54	879,872	856,304	903,440
80,803.95	62,974.95	98,685.08	2,335,495	2,272,937	2,398,053
86,220.38	67,196.27	105,300.11	2,492,047	2,425,296	2,558,798
449,119.32	350,023.32	548,505.08	12,980,997	12,633,292	13,328,702
42,888.53	33,425.38	52,379.35	1,239,617	1,206,413	1,272,821
63,610.00	49,574.76	77,686.28	1,838,534	1,789,288	1,887,781
329.30	256.64	402.17	9,518	9,263	9,773
99,505.86	77,550.37	121,525.55	2,876,040	2,799,004	2,953,077
324,715.48	253,068.58	396,571.88	9,385,325	9,133,932	9,636,718
73,456.07	57,248.34	89,711.18	2,123,117	2,066,248	2,179,986
87,402.27	68,117.38	106,743.54	2,526,207	2,458,541	2,593,874
421,245.13	328,299.43	514,462.60	12,175,343	11,849,218	12,501,468
3,840,092.90	2,992,794.98	4,689,868.30	110,991,072	108,018,097	113,964,047

Estado de salud del arbolado

Impactos ambientales

Cambio de uso del suelo, pastoreo e incendios son los agentes causales de cambio o afectación más significativos para la formación, ya sean de origen natural o debidos a la acción humana, tomando en cuenta su nivel de severidad.

FIGURA 59: Proporcionalidad de los agentes causales de disturbio por nivel de severidad del impacto ambiental



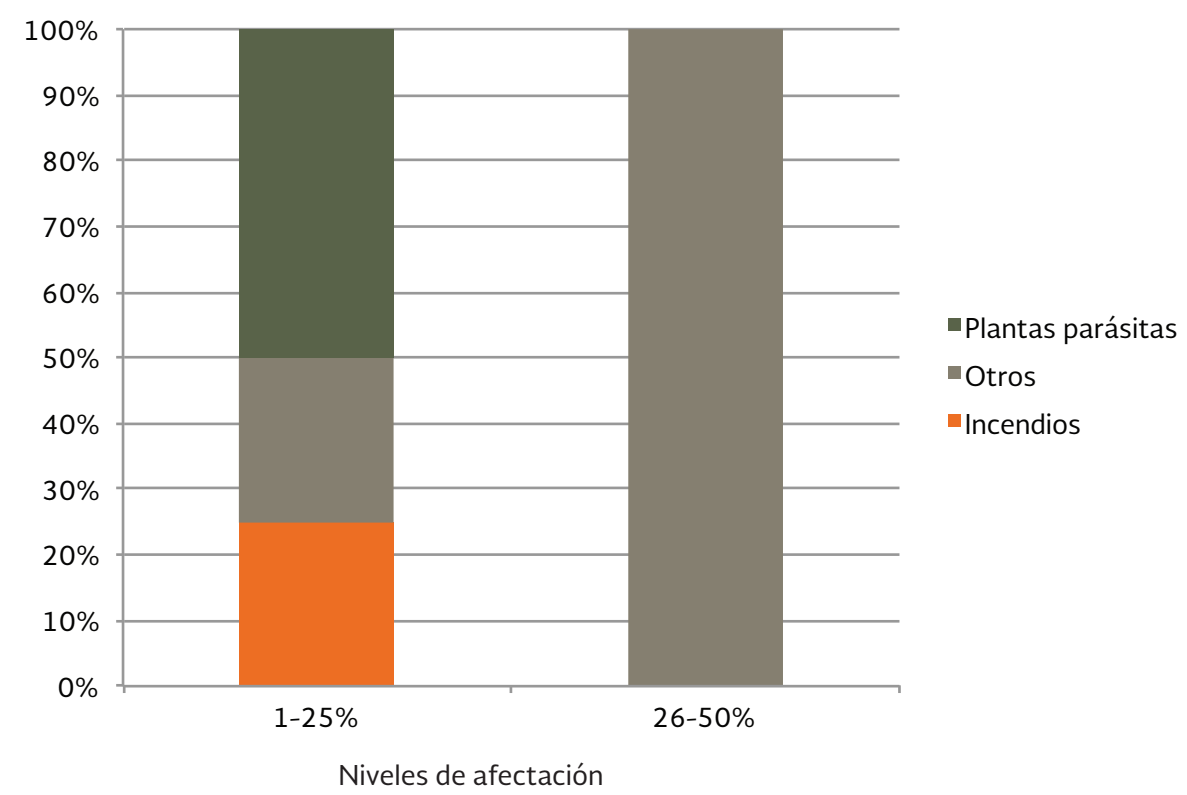
Daños y agentes causales

La evaluación del arbolado identifica insectos e incendios como los agentes causales de daño reportados para mayor número de individuos en esta formación.

Intensidad de daños

Del análisis de los datos del muestreo resulta que las plantas parásitas son el agente causal de daño dominante que se presenta en los niveles de afectación leve y moderado.

FIGURA 60: Intensidad de daños por agente causal



En el Anexo 1 (en disco), puede consultarse información de clasificación de impactos ambientales por severidad, distribución de frecuencias de impactos ambientales, proporción de árboles con daño por agente causal, proporción de afectación por agente causal por tipo de vegetación, principales géneros afectados y distribución y proporción de arbolado vivo y muerto.

TABLA 74: Frecuencia y porcentaje de daños según agente causal por tipo de vegetación

TIPO DE DAÑO	SMP		SMQ		SMS		SMC		TOTAL
	FRECUENCIA	%	FRECUENCIA	%	FRECUENCIA	%	FRECUENCIA	%	
Insectos	6	8.6	88	100.0	333	24.8	2	2.0	429
Incendios	3	4.3	–	–	83	6.2	5	5.0	91
Enfermo	1	1.4	–	–	74	5.5	2	2.0	77
Daño humano directo	8	11.4	–	–	59	4.4	–	–	67
Plantas parásitas	–	–	–	–	10	0.7	1	1.0	11
Vientos	–	–	–	–	9	0.7	1	1.0	10
Rayos	–	–	–	–	6	0.4	–	–	6
Otros	52	74.3	–	–	771	57.3	90	89.0	913
Total	70	100	88	100	1,345	100	101	100	1,604



Paraje con arroyo y selva mediana, Coyuca de Benítez

Conclusiones sobre la formación

La formación selvas altas y medianas se presenta en 6.0 % de la superficie forestal estatal, con 22.8 % de su vegetación en fase sucesional primaria. Los individuos de esta formación tienen una talla promedio de 8.4 metros de altura y 16.1 centímetros de diámetro. Los géneros más representados son: *Guazuma*, *Psidium* y *Bursera*, que son característicos de la vegetación secundaria. En esta formación pueden encontrarse géneros como *Swietenia* y *Cordia*, que tienen un alto valor e interés comercial para el sector forestal.

El cambio de uso del suelo, el pastoreo y las actividades humanas son los impactos ambientales más mencionados y visibles. Los daños que más afectan a esta formación son insectos, incendios y enfermedades, que juntos representan a 37.2 % de los individuos dañados. De manera general, puede decirse que es una formación con sanidad mediana, dado que 65.2 % de sus individuos presenta algún daño.

SELVAS BAJAS

Caracterización de la formación

La formación selvas bajas presenta vegetación dominada por árboles de diferentes especies de hoja caduca, que se desarrolla en ambientes cálidos con diferencias muy marcadas entre las temporadas de lluvias y de secas. Se dividen en medianas y bajas en función de la altura de la vegetación arbórea dominante.

El dosel rara vez rebasa los 15 metros de altura, aunque en algunos casos llega a los 30 metros. La condición de subcaducifolia o caducifolia depende de la proporción de árboles que pierden el follaje en la temporada seca. Muchos de los árboles almacenan agua en sus tallos, como es el caso de los copales (*Bursera*), pochotes (*Ceiba*) y de varias cactáceas columnares. Esta vegetación frecuentemente está sujeta a la agricultura de roza, tumba y quema y a la ganadería extensiva.

Superficie por tipo de vegetación

La formación se desarrolla en 1,613,243.42 hectáreas (de acuerdo con la proyección CCL), es decir 38.8 % de la superficie forestal estatal, 74 de los 81 municipios de la entidad. Su distribución puede verse en el Mapa 15.

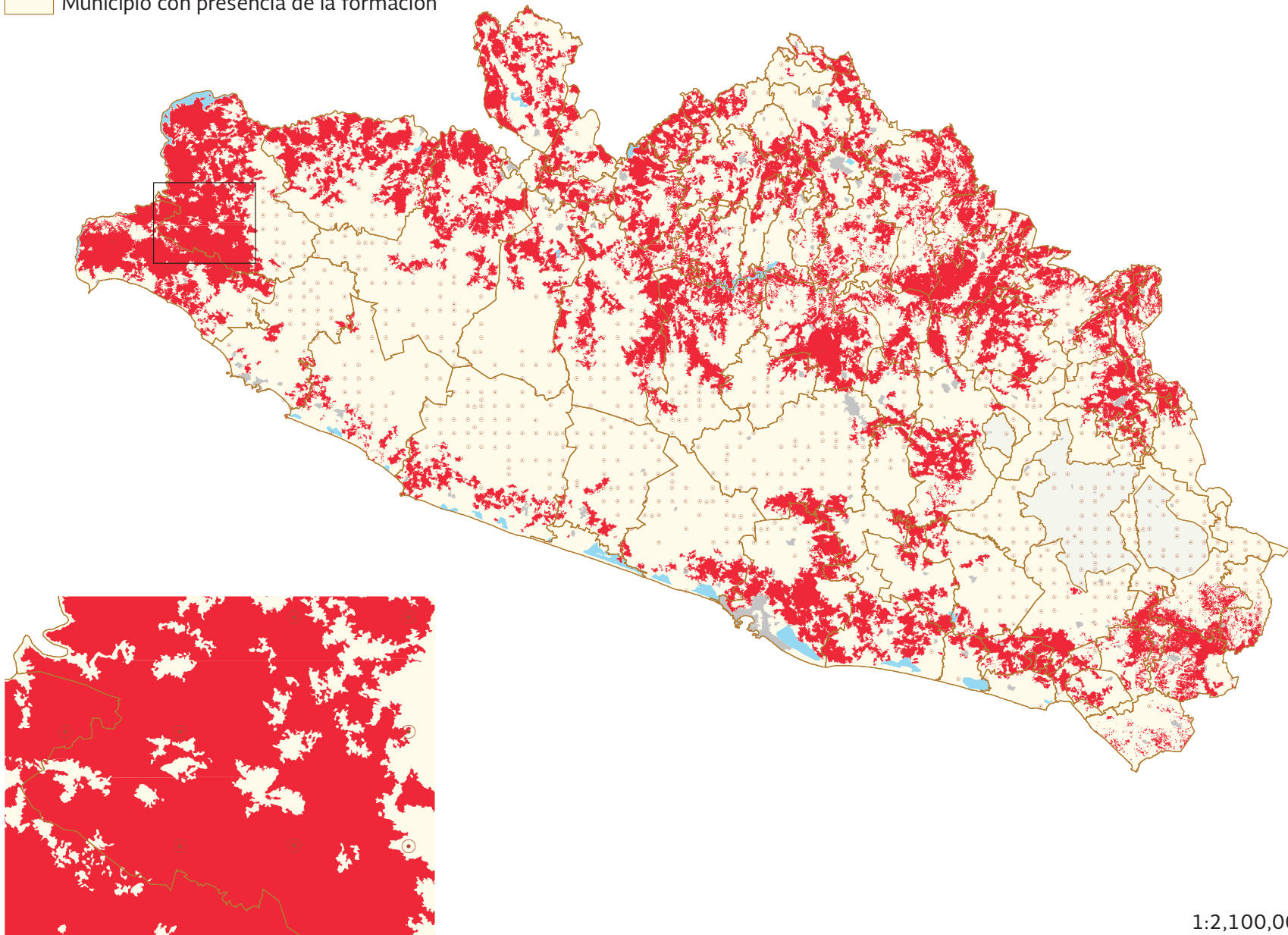
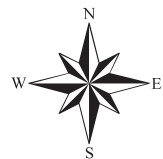
La formación está compuesta por el tipo de vegetación selva baja caducifolia (SBC), aunque también se tiene muestreo de campo de los tipos de vegetación selva baja espinosa subperennifolia (SBQ) y selva baja subcaducifolia (SBS).¹¹

¹¹ Respecto de la nomenclatura, véase Tabla 1, pág. 27.

MAPA 15: UBICACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE SELVAS BAJAS

SIMBOLOGÍA

- Conglomerado del IEFYS
- Selvas bajas
- Cuerpo de agua
- Asentamiento humano
- Municipio con presencia de la formación



1:2,100,000

TABLA 75: Superficie por tipo de vegetación

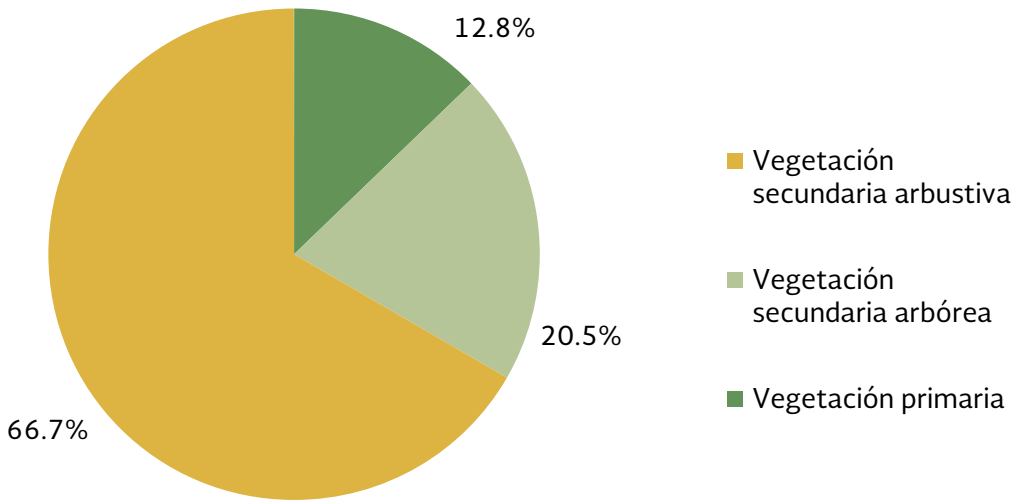
TIPO DE VEGETACIÓN	TOTAL
Selva baja caducifolia (SBC)	1,613,243.42
Total	1,613,243.42

NOTA: cifras reportadas conforme a la proyección CCL.

Estructura de la formación

Los tipos de vegetación de esta formación presentan una proporción de superficie en condición primaria en 12.8 % de la selva baja caducifolia.

FIGURA 61: Estructura de la formación forestal por fase sucesional



La mayor presencia de la formación en la entidad se concentra en los municipios contiguos de Coahuayutla de José María Izazaga y La Unión de Isidoro Montes de Oca, limítrofes con el estado de Michoacán, en la subregión hidrológica Tepalcatepec de la cuenca del Río Balsas.

TABLA 76: Superficie por municipio según tipo de vegetación y fase sucesional (hectáreas)

TIPO DE VEGETACIÓN	SBC		TOTAL
MUNICIPIO	PRIMARIA	SECUNDARIA	
Acapulco de Juárez	615.73	62,559.31	63,175.05
Acatepec	–	223.19	223.19
Ahuacuotzingo	4,489.83	29,242.18	33,732.00
Ajuchitlán del Progreso	–	25,969.65	25,969.65
Alcozauca de Guerrero	–	4,322.91	4,322.91
Alpoyeca	–	5,328.34	5,328.34
Apaxtla	839.64	20,432.87	21,272.50
Arcelia	–	34,830.77	34,830.77
Atenango del Río	6,299.52	18,901.09	25,200.61
Atlixnac	–	3,575.96	3,575.96
Atoyac de Álvarez	–	7,380.97	7,380.97
Ayutla de los Libres	–	11,098.44	11,098.44
Azoyú	–	12,129.87	12,129.87
Benito Juárez	–	462.69	462.69
Buenavista de Cuéllar	1,441.90	7,884.68	9,326.57
Chilapa de Álvarez	–	6,687.83	6,687.83
Chilpancingo de los Bravo	–	16,363.38	16,363.38
Coahuayutla de José María Izazaga	67,395.80	78,930.75	146,326.54
Cocula	1,761.02	8,809.56	10,570.58
Copala	–	4,243.34	4,243.34
Copalillo	17,412.54	27,437.13	44,849.67
Copanatoyac	–	768.87	768.87
Coyuca de Benítez	439.79	16,943.14	17,382.93
Coyuca de Catalán	–	67,032.33	67,032.33
Cuajinicuilapa	–	5,680.78	5,680.78

TABLA 76: Superficie por municipio según tipo de vegetación y fase sucesional (hectáreas) (continuación)

TIPO DE VEGETACIÓN	SBC		TOTAL
MUNICIPIO	PRIMARIA	SECUNDARIA	
Cualác	–	8,153.32	8,153.32
Cuautepec	–	18,406.31	18,406.31
Cuetzala del Progreso	138.43	10,228.73	10,367.16
Cutzamala de Pinzón	2,951.70	49,718.89	52,670.59
Eduardo Neri	11,582.64	43,900.81	55,483.45
Florencio Villarreal	–	5,078.85	5,078.85
General Canuto A. Neri	–	15,090.77	15,090.77
General Heliodoro Castillo	14,992.36	38,473.02	53,465.38
Huamuxtitlán	–	14,264.34	14,264.34
Huitzuco de los Figueroa	5,677.54	48,231.36	53,908.90
Iguala de la Independencia	2,040.82	12,690.26	14,731.09
Igualapa	–	9,616.37	9,616.37
Ixcateopan de Cuauhtémoc	–	4,707.22	4,707.22
Juan R. Escudero	–	8,727.95	8,727.95
Juchitán	–	5,680.21	5,680.21
La Unión de Isidoro Montes de Oca	32,815.57	66,768.56	99,584.13
Leonardo Bravo	104.62	7,061.29	7,165.90
Marquelia	–	5,984.19	5,984.19
Mártir de Cuilapan	912.18	22,322.98	23,235.16
Metlatónoc	–	611.09	611.09
Mochitlán	–	5,946.16	5,946.16
Olinalá	1,264.35	21,188.72	22,453.08
Ometepec	–	29,253.44	29,253.44
Pedro Ascencio Alquisiras	–	6,908.13	6,908.13
Petatlán	894.22	12,087.73	12,981.95

TIPO DE VEGETACIÓN	SBC		TOTAL
MUNICIPIO	PRIMARIA	SECUNDARIA	
Pilcaya	–	6,311.15	6,311.15
Pungarabato	–	2,704.90	2,704.90
Quechultenango	–	29,731.28	29,731.28
San Luis Acatlán	–	13,534.58	13,534.58
San Marcos	1,018.58	40,463.43	41,482.01
San Miguel Totolapan	11,975.15	49,998.19	61,973.34
Taxco de Alarcón	431.94	17,070.38	17,502.33
Tecoanapa	–	17,188.56	17,188.56
Técpan de Galeana	953.52	27,890.92	28,844.44
Teloloapan	1,749.56	34,994.69	36,744.25
Tepecoacuilco de Trujano	4,905.47	18,823.79	23,729.26
Tetipac	–	989.99	989.99
Tixtla de Guerrero	–	8,430.39	8,430.39
Tlacoachistlahuaca	–	15,740.25	15,740.25
Tlalchapa	–	13,881.27	13,881.27
Tlaxihtaquilla de Maldonado	–	6,586.77	6,586.77
Tlapa de Comonfort	–	24,957.63	24,957.63
Tlapehuala	–	11,615.57	11,615.57
Xalpatláhuac	–	4,700.11	4,700.11
Xochihuehuetlán	–	13,411.92	13,411.92
Xochistlahuaca	–	8,893.09	8,893.09
Zihuatanejo de Azueta	3,639.84	4,661.74	8,301.57
Zirándaro	6,590.24	76,797.43	83,387.67
Zitlala	899.54	9,290.67	10,190.21
Total	206,234.03	1,407,009.39	1,613,243.42

NOTA: cifras reportadas conforme a la proyección CCL.

Registro de especies

La formación presenta 205 géneros y 307 especies, cifras que incluyen ya los compartidos en sus tipos de vegetación, según datos de campo obtenidos del INFYS 2009-2013 y el IEFYS 2013.

TABLA 77: Frecuencias de géneros y especies registrados por tipo de vegetación y estatus

TIPO DE VEGETACIÓN	INDIVIDUOS	GÉNEROS	ESPECIES	EN ESTATUS
SBS	23	3	3	1
SBC	14,008	203	304	4
SBQ	165	21	21	1

FIGURA 62: Géneros y especies con mayor frecuencia de individuos presentes en la formación

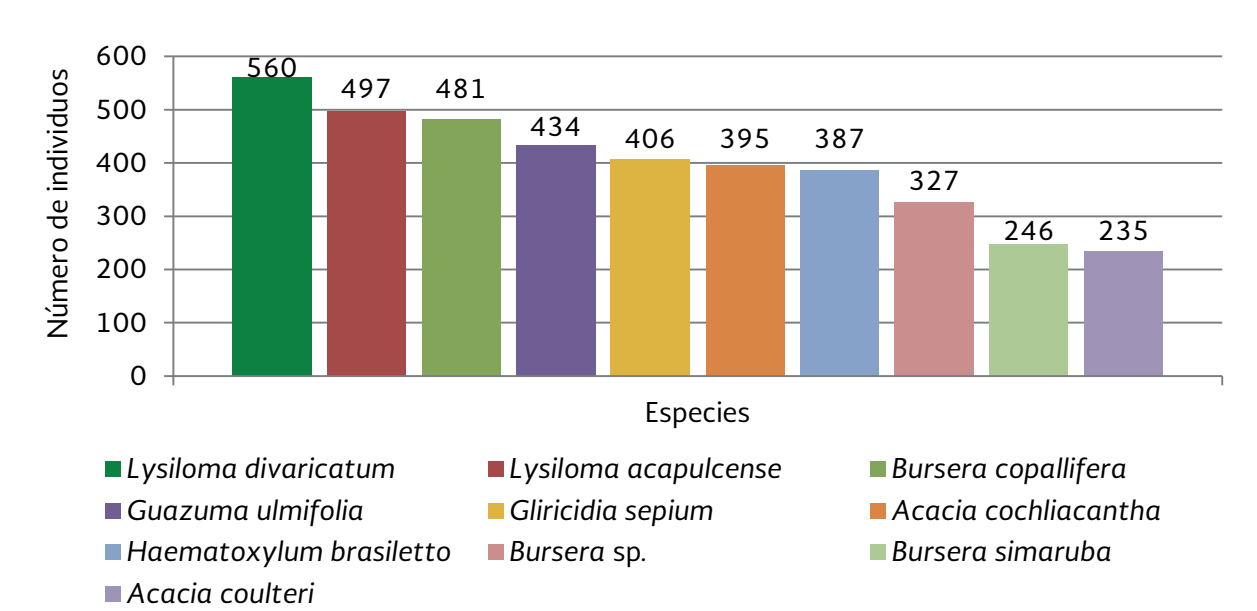


TABLA 78: Géneros presentes por tipo de vegetación y su frecuencia

TIPO DE VEGETACIÓN	GÉNEROS	FRECUENCIA	%
SBS	Lysiloma	53	32.1
	Bursera	24	14.5
	Gliricidia	24	14.5
	Eysenhardtia	12	7.3
	Ipomoea	9	5.5
	Otros géneros (16)	43	26.1
	Subtotal	165	100.0
SBC	Bursera	2,186	15.6
	Lysiloma	1,159	8.3
	Acacia	1,126	8.0
	Cordia	427	3.0
	Leucaena	420	3.0
	Otros géneros (198)	8,690	62.0
	Subtotal	14,008	100.0
SBQ	Jatropha	17	73.9
	Guazuma	5	21.7
	Luehea	1	4.3
	Subtotal	23	100.0

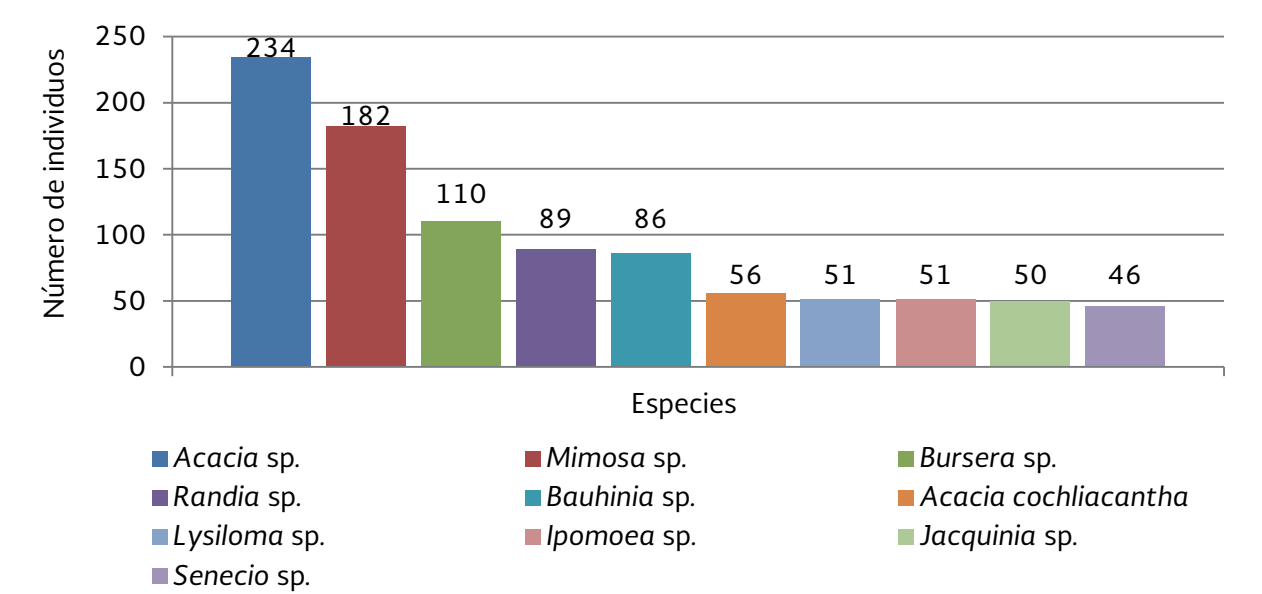
Las especies con estatus de protección (NOM-059-SEMARNAT-2010) de esta formación con registros en los inventarios forestales son *Dalbergia congestiflora*, *Dalbergia granadillo*, *Cedrela odorata*, *Guaiacum coulteri*, *Acosmium panamense*, *Astronium graveolens*, *Bravaisia integerrima*, *Cryosophila nana*, *Erythrina coralloides*, *Juglans major*, *Licania arborea*, *Sapium macrocarpum* y *Sideroxylon capiri*.

Información detallada sobre la distribución de frecuencias de géneros, formas biológicas y especies con estatus de protección registradas, así como los géneros de interés forestal, para esta formación puede consultarse en el Anexo 1 (en disco).

Regeneración de la masa forestal

En esta formación, la presencia de renuevos puede estimarse en 8,141 individuos por hectárea, con talla promedio de 1.27 metros (INFYS 2009-2013; IEFYS 2013); se reportaron 325 especies.¹²

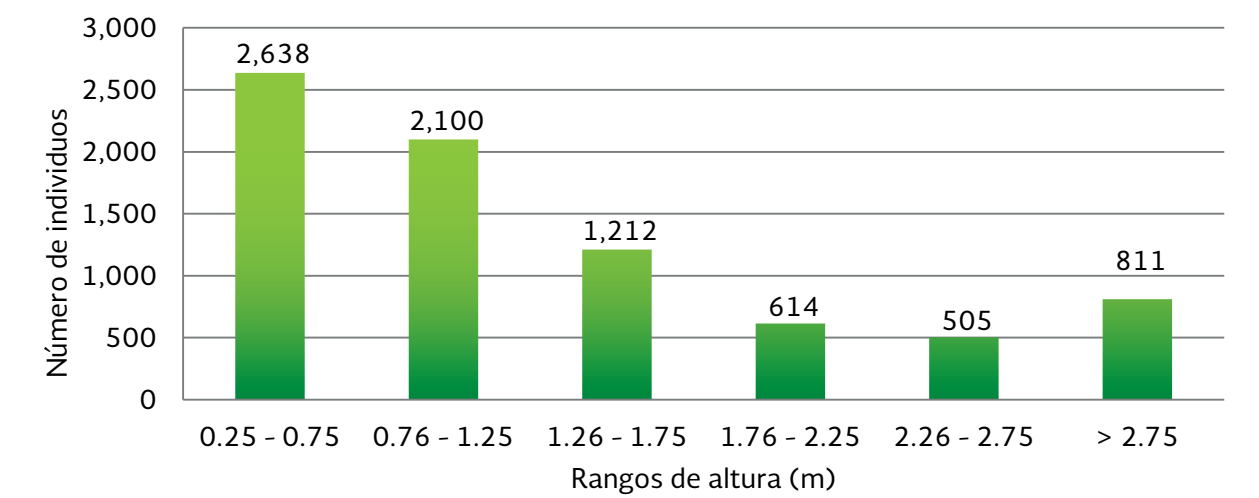
FIGURA 63: Géneros y especies más frecuentes en la regeneración



El arreglo de las frecuencias de los rangos de altura para los renuevos muestra que la altura de la mayoría de los individuos registrados se encuentra entre los rangos de 0.25 a 1.25 metros.

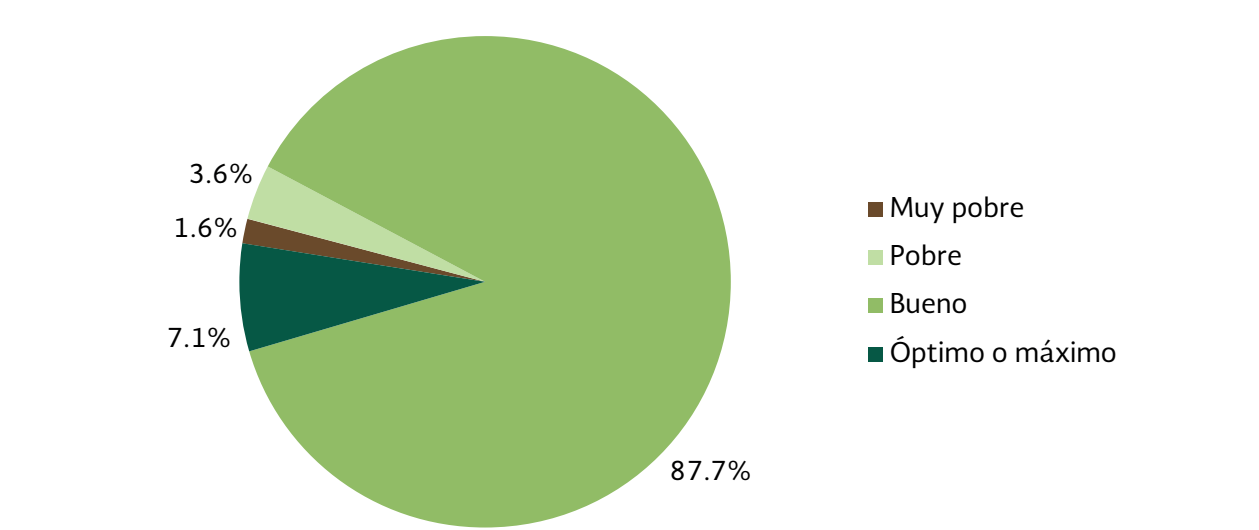
¹² Varias de estas especies se identifican a nivel género pues en estado juvenil no pueden reconocerse las características morfológicas específicas que distinguen a los individuos adultos.

FIGURA 64: Frecuencia de la regeneración por rango de alturas



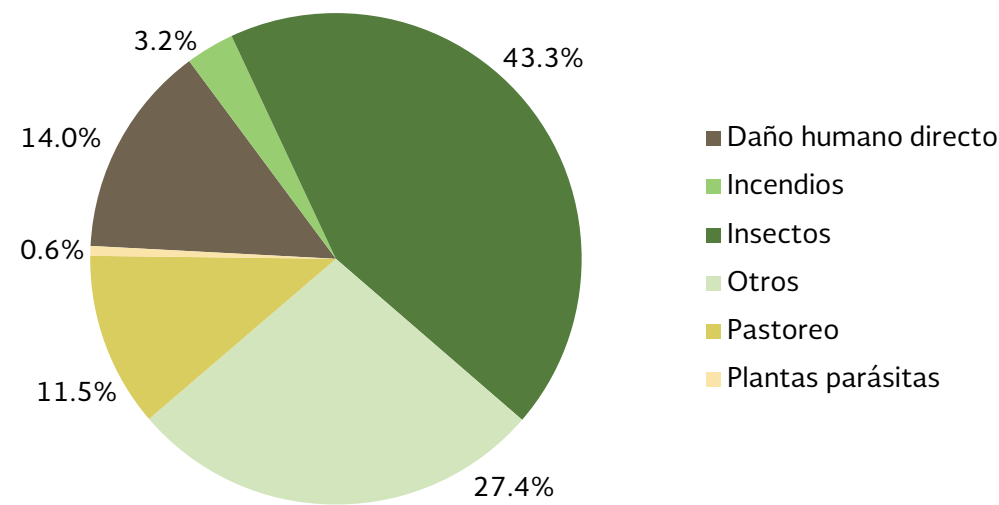
Los reportes de los inventarios indican que 94.8 % de los individuos del repoblado muestran un vigor de bueno a óptimo.

FIGURA 65: Vigor de la regeneración



En renuevos de esta formación evaluados con alguna condición de daño, los agentes causales más frecuentes son insectos, pastoreo y daño humano directo.

FIGURA 66: Daño en la regeneración por agente causal



Información más detallada sobre la regeneración en la formación puede consultarse en el Anexo 1 (en disco): número de géneros y especies registrados; distribución de frecuencias de géneros; distribución de frecuencias de alturas para los géneros más representativos; densidad promedio por tipo de vegetación, y densidad promedio para los géneros más representativos,



Paisaje con selva baja cerca de la presa de Infiernillo, Coahuayutla de José María Izazaga

Indicadores dasométricos

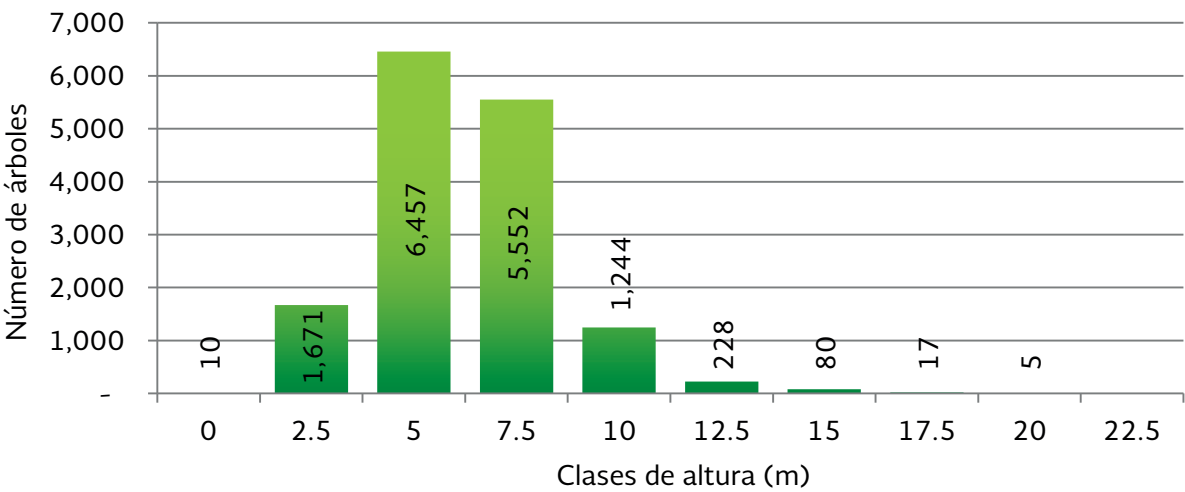
Los indicadores dasométricos que se presentan consideran únicamente los datos del arbolado con diámetro a la altura del pecho (DAP) >7.5 centímetros, registrados en campo (INFYS 2009-2013; IEFYS 2013).

Altura

La altura promedio del arbolado de la formación es de 6.2 metros y su altura máxima es de 20 metros (INFYS 2009-2013; IEFYS 2013), estimada con un intervalo de confianza a 95 % desde 6.0 hasta 6.5 metros, y 4.2 % de error de muestreo relativo.

Los valores de altura se concentran mayoritariamente entre 5 y 10 metros, rango que abarca a la media estadística. La clase de 5 metros es la que presenta mayor número de individuos.

FIGURA 67: Distribución de frecuencias por alturas

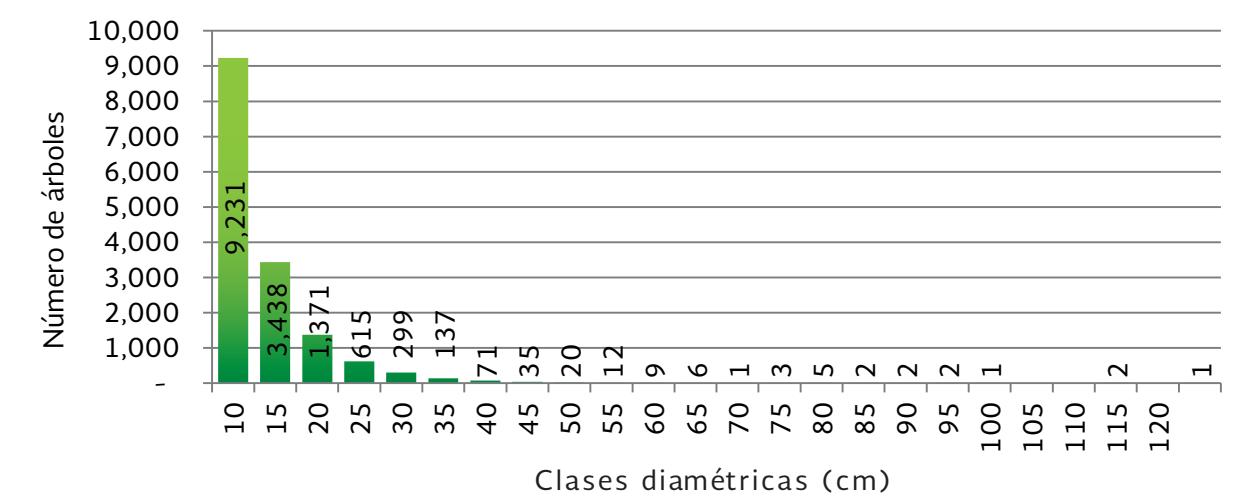


Diámetro

El diámetro promedio estimado del arbolado en la formación es de 13.3 centímetros y el diámetro máximo de 10 centímetros, de acuerdo con la información obtenida en campo entre 2009 y 2013 (INFYS 2009-2013; IEFYS 2013), con un intervalo de confianza de 95 % de 12.8 a 13.8 centímetros, y 3.3 % de error de muestreo relativo.

El análisis de los datos indica que la mayor parte de los valores diamétricos se concentra entre 10 y 20 centímetros, rango en el cual se encuentra la media estadística (16.8 cm). La clase de 10 centímetros es la que presenta mayor número de individuos.

FIGURA 68: Distribución de frecuencias por clase diamétrica



Densidad

TABLA 79: Estimador de razón para densidad (árboles/ha)

VARIABLE	VALOR
Estimador puntual	473
Varianza del estimador	18.67
Límite inferior (95 %)	464
Límite superior (95 %)	482
Error relativo de muestreo	1.83

Área basal

TABLA 80: Estimador de razón para área basal (m²/ha)

VARIABLE	VALOR
Estimador puntual	8.52
Varianza del estimador	0.40
Límite inferior (95 %)	7.26
Límite superior (95 %)	9.77
Error relativo de muestreo	14.76

Cobertura de copa

TABLA 81: Estimador de razón para cobertura de copa (%/ha)

VARIABLE	VALOR
Estimador puntual	39.71
Varianza del estimador	1.92
Límite inferior (95 %)	36.94
Límite superior (95 %)	42.48
Error relativo de muestreo	6.99

Volumen

TABLA 82: Estimador de razón para volumen (m³/ha)

VARIABLE	VALOR
Estimador puntual	60.30
Varianza del estimador	2.67
Límite inferior (95 %)	57.03
Límite superior (95 %)	63.57
Error relativo de muestreo	5.42

Arbolado dañado en pie

TABLA 83: Estimador de razón para arbolado dañado en pie (%/ha)

VARIABLE	VALOR
Estimador puntual	48.35
Varianza del estimador	2.37
Límite inferior (95 %)	45.27
Límite superior (95 %)	51.42
Error relativo de muestreo	6.37

La Tabla 84 presenta los indicadores dasométricos de la formación a nivel municipal. El Anexo 1 (en disco) contiene información de densidad, área basal, cobertura de copa y existencias maderables para esta formación, desagregada por tipo de vegetación y municipio.



Selva baja, San Miguel Totolapan



Paisaje con selva baja en la ribera del Balsas, Copalillo

TABLA 84: Indicadores dasométricos a nivel municipal

MUNICIPIO	SUPERFICIE DE SELVAS BAJAS (ha)			EXISTENCIAS MADERABLES		
	PRIMARIA	SECUNDARIA	TOTAL	m³ RTA	LÍM. INF.	LÍM. SUP.
Acapulco de Juárez	615.73	62,559.31	63,175.05	3,809,455.27	3,602,872.87	4,016,037.67
Acatepec	–	223.19	223.19	13,458.30	12,728.47	14,188.12
Ahuacuotzingo	4,489.83	29,242.18	33,732.00	2,034,039.78	1,923,736.13	2,144,343.43
Ajuchitlán del Progreso	–	25,969.65	25,969.65	1,565,970.14	1,481,049.37	1,650,890.90
Alcozauca de Guerrero	–	4,322.91	4,322.91	260,671.35	246,535.44	274,807.26
Alpoyeca	–	5,328.34	5,328.34	321,298.66	303,875.00	338,722.32
Apaxtla	839.64	20,432.87	21,272.50	1,282,731.87	1,213,170.79	1,352,292.95
Arcelia	–	34,830.77	34,830.77	2,100,295.61	1,986,398.98	2,214,192.24
Atenango del Río	6,299.52	18,901.09	25,200.61	1,519,596.60	1,437,190.62	1,602,002.59
Atlixnac	–	3,575.96	3,575.96	215,630.39	203,937.00	227,323.78
Atoyac de Álvarez	–	7,380.97	7,380.97	445,072.73	420,936.95	469,208.52
Ayutla de los Libres	–	11,098.44	11,098.44	669,235.69	632,943.81	705,527.58
Azoyú	–	12,129.87	12,129.87	731,431.10	691,766.43	771,095.77
Benito Juárez	–	462.69	462.69	27,900.45	26,387.44	29,413.46
Buenavista de Cuéllar	1,441.90	7,884.68	9,326.57	562,392.17	531,894.29	592,890.05
Chilapa de Álvarez	–	6,687.83	6,687.83	403,276.09	381,406.89	425,145.29
Chilpancingo de los Bravo	–	16,363.38	16,363.38	986,711.75	933,203.50	1,040,220.00
Coahuayutla de José María Izazaga	67,395.80	78,930.75	146,326.54	8,823,490.42	8,345,002.63	9,301,978.21
Cocula	1,761.02	8,809.56	10,570.58	637,405.91	602,840.12	671,971.71
Copala	–	4,243.34	4,243.34	255,873.46	241,997.74	269,749.19
Copalillo	17,412.54	27,437.13	44,849.67	2,704,434.98	2,557,776.57	2,851,093.39
Copanatoyac	–	768.87	768.87	46,363.04	43,848.83	48,877.26
Coyuca de Benítez	439.79	16,943.14	17,382.93	1,048,190.44	991,348.27	1,105,032.61
Coyuca de Catalán	–	67,032.33	67,032.33	4,042,049.26	3,822,853.55	4,261,244.96
Cuajinicuilapa	–	5,680.78	5,680.78	342,551.28	323,975.11	361,127.44

	ÁREA BASAL			DENSIDAD DE ÁRBOLES		
	m²	LÍM. INF.	LÍM. SUP.	NÚM. DE ÁRBOLES	LÍM. INF.	LÍM. SUP.
	538,251.39	458,650.83	617,220.20	29,881,797	29,313,221	30,450,372
	1,901.57	1,620.35	2,180.56	105,568	103,560	107,577
	287,396.67	244,894.34	329,561.67	15,955,237	15,651,649	16,258,825
	221,261.45	188,539.69	253,723.52	12,283,646	12,049,919	12,517,373
	36,831.18	31,384.31	42,234.81	2,044,735	2,005,829	2,083,642
	45,397.42	38,683.72	52,057.84	2,520,303	2,472,348	2,568,258
	181,241.72	154,438.36	207,832.34	10,061,893	9,870,441	10,253,346
	296,758.19	252,871.41	340,296.65	16,474,956	16,161,479	16,788,433
	214,709.17	182,956.41	246,209.93	11,919,887	11,693,082	12,146,693
	30,467.18	25,961.47	34,937.13	1,691,429	1,659,245	1,723,613
	62,885.90	53,585.87	72,112.12	3,491,201	3,424,772	3,557,629
	94,558.67	80,574.65	108,431.72	5,249,560	5,149,674	5,349,446
	103,346.48	88,062.85	118,508.82	5,737,428	5,628,259	5,846,597
	3,942.15	3,359.16	4,520.52	218,854	214,690	223,019
	79,462.38	67,710.90	91,120.59	4,411,468	4,327,528	4,495,407
	56,980.30	48,553.64	65,340.09	3,163,343	3,103,153	3,223,534
	139,415.99	118,798.13	159,870.21	7,739,878	7,592,608	7,887,149
	1,246,702.13	1,062,330.69	1,429,610.31	69,212,454	67,895,515	70,529,393
	90,061.33	76,742.40	103,274.56	4,999,884	4,904,749	5,095,019
	36,153.27	30,806.66	41,457.44	2,007,100	1,968,910	2,045,290
	382,119.17	325,608.59	438,181.26	21,213,893	20,810,246	21,617,540
	6,550.80	5,582.02	7,511.89	363,677	356,757	370,597
	148,102.53	126,200.04	169,831.19	8,222,124	8,065,678	8,378,570
	571,115.42	486,654.69	654,905.83	31,706,290	31,102,999	32,309,581
	48,400.28	41,242.49	55,501.26	2,687,011	2,635,884	2,738,138

TABLA 84: Indicadores dasométricos a nivel municipal (continuación)

MUNICIPIO	SUPERFICIE DE SELVAS BAJAS (ha)			EXISTENCIAS MADERABLES		
	PRIMARIA	SECUNDARIA	TOTAL	m³ RTA	LÍM. INF.	LÍM. SUP.
Cualác	–	8,153.32	8,153.32	491,645.08	464,983.73	518,306.43
Cuautepec	–	18,406.31	18,406.31	1,109,900.25	1,049,711.63	1,170,088.87
Cuetzala del Progreso	138.43	10,228.73	10,367.16	625,139.93	591,239.31	659,040.55
Cutzamala de Pinzón	2,951.70	49,718.89	52,670.59	3,176,036.40	3,003,803.58	3,348,269.22
Eduardo Neri	11,582.64	43,900.81	55,483.45	3,345,651.85	3,164,220.98	3,527,082.73
Florencio Villarreal	–	5,078.85	5,078.85	306,254.41	289,646.59	322,862.24
General Canuto A. Neri	–	15,090.77	15,090.77	909,973.49	860,626.67	959,320.31
General Heliodoro Castillo	14,992.36	38,473.02	53,465.38	3,223,962.17	3,049,130.39	3,398,793.95
Huamuxtitlán	–	14,264.34	14,264.34	860,139.64	813,495.25	906,784.03
Huitzuco de los Figueroa	5,677.54	48,231.36	53,908.90	3,250,706.79	3,074,424.68	3,426,988.90
Iguala de la Independencia	2,040.82	12,690.26	14,731.09	888,284.61	840,113.95	936,455.26
Igualapa	–	9,616.37	9,616.37	579,866.81	548,421.30	611,312.32
Ixcateopan de Cuauhtémoc	–	4,707.22	4,707.22	283,845.61	268,452.98	299,238.23
Juan R. Escudero	–	8,727.95	8,727.95	526,295.26	497,754.87	554,835.65
Juchitán	–	5,680.21	5,680.21	342,516.90	323,942.60	361,091.20
La Unión de Isidoro Montes de Oca	32,815.57	66,768.56	99,584.13	6,004,922.98	5,679,282.88	6,330,563.08
Leonardo Bravo	104.62	7,061.29	7,165.90	432,104.01	408,671.51	455,536.52
Marquelia	–	5,984.19	5,984.19	360,846.60	341,278.30	380,414.89
Mártir de Cuilapan	912.18	22,322.98	23,235.16	1,401,079.85	1,325,100.89	1,477,058.80
Metlatónoc	–	611.09	611.09	36,848.43	34,850.18	38,846.67
Mochitlán	–	5,946.16	5,946.16	358,553.69	339,109.73	377,997.65
Olinalá	1,264.35	21,188.72	22,453.08	1,353,920.48	1,280,498.92	1,427,342.04
Ometepec	–	29,253.44	29,253.44	1,763,982.19	1,668,323.46	1,859,640.93
Pedro Ascencio Alquisiras	–	6,908.13	6,908.13	416,560.42	393,970.82	439,150.01
Petatlán	894.22	12,087.73	12,981.95	782,811.52	740,360.55	825,262.50
Pilcaya	–	6,311.15	6,311.15	380,562.16	359,924.71	401,199.61

	ÁREA BASAL			DENSIDAD DE ÁRBOLES		
	m²	LÍM. INF.	LÍM. SUP.	NÚM. DE ÁRBOLES	LÍM. INF.	LÍM. SUP.
	69,466.27	59,193.09	79,657.92	3,856,519	3,783,140	3,929,899
	156,821.73	133,629.78	179,829.61	8,706,183	8,540,526	8,871,839
	88,328.23	75,265.60	101,287.18	4,903,668	4,810,364	4,996,973
	448,753.40	382,388.46	514,591.63	24,913,188	24,439,152	25,387,223
	472,718.97	402,809.83	542,073.28	26,243,670	25,744,319	26,743,021
	43,271.77	36,872.42	49,620.33	2,402,294	2,356,585	2,448,004
	128,573.37	109,559.00	147,436.83	7,137,935	7,002,118	7,273,752
	455,525.00	388,158.63	522,356.72	25,289,123	24,807,934	25,770,311
	121,532.17	103,559.10	139,362.59	6,747,032	6,618,653	6,875,411
	459,303.85	391,378.63	526,689.97	25,498,911	25,013,731	25,984,091
	125,508.87	106,947.70	143,922.73	6,967,805	6,835,225	7,100,384
	81,931.43	69,814.81	93,951.89	4,548,541	4,461,993	4,635,088
	40,105.55	34,174.45	45,989.58	2,226,517	2,184,152	2,268,882
	74,362.12	63,364.90	85,272.05	4,128,319	4,049,768	4,206,871
	48,395.42	41,238.35	55,495.69	2,686,741	2,635,619	2,737,863
	848,456.78	722,980.78	972,936.94	47,103,293	46,207,036	47,999,550
	61,053.50	52,024.46	70,010.88	3,389,473	3,324,979	3,453,966
	50,985.29	43,445.21	58,465.53	2,830,521	2,776,664	2,884,379
	197,963.52	168,687.23	227,007.46	10,990,228	10,781,112	11,199,345
	5,206.44	4,436.48	5,970.30	289,043	283,543	294,543
	50,661.32	43,169.15	58,094.02	2,812,536	2,759,020	2,866,051
	191,300.21	163,009.33	219,366.55	10,620,305	10,418,227	10,822,383
	249,239.27	212,379.95	285,806.07	13,836,875	13,573,594	14,100,156
	58,857.29	50,153.05	67,492.46	3,267,547	3,205,374	3,329,720
	110,606.21	94,248.95	126,833.64	6,140,462	6,023,624	6,257,299
	53,770.97	45,818.93	61,659.91	2,985,173	2,928,372	3,041,973

TABLA 84: Indicadores dasométricos a nivel municipal (continuación)

MUNICIPIO	SUPERFICIE DE SELVAS BAJAS (ha)			EXISTENCIAS MADERABLES		
	PRIMARIA	SECUNDARIA	TOTAL	m³ RTA	LÍM. INF.	LÍM. SUP.
Pungarabato	–	2,704.90	2,704.90	163,105.59	154,260.56	171,950.62
Quechultenango	–	29,731.28	29,731.28	1,792,796.24	1,695,574.96	1,890,017.53
San Luis Acatlán	–	13,534.58	13,534.58	816,134.99	771,876.93	860,393.06
San Marcos	1,018.58	40,463.43	41,482.01	2,501,365.14	2,365,718.97	2,637,011.31
San Miguel Totolapan	11,975.15	49,998.19	61,973.34	3,736,992.40	3,534,339.58	3,939,645.22
Taxco de Alarcón	431.94	17,070.38	17,502.33	1,055,390.20	998,157.59	1,112,622.80
Tecoanapa	–	17,188.56	17,188.56	1,036,470.35	980,263.75	1,092,676.95
Técpán de Galeana	953.52	27,890.92	28,844.44	1,739,319.67	1,644,998.36	1,833,640.99
Teloloapan	1,749.56	34,994.69	36,744.25	2,215,678.21	2,095,524.52	2,335,831.91
Tepecoacuilco de Trujano	4,905.47	18,823.79	23,729.26	1,430,874.56	1,353,279.87	1,508,469.25
Tetipac	–	989.99	989.99	59,696.46	56,459.19	62,933.73
Tixtla de Guerrero	–	8,430.39	8,430.39	508,352.64	480,785.26	535,920.02
Tlacoachistlahuaca	–	15,740.25	15,740.25	949,137.32	897,666.69	1,000,607.95
Tlalchapa	–	13,881.27	13,881.27	837,040.52	791,648.77	882,432.27
Tlalixtaquilla de Maldonado	–	6,586.77	6,586.77	397,182.23	375,643.49	418,720.97
Tlapa de Comonfort	–	24,957.63	24,957.63	1,504,945.33	1,423,333.87	1,586,556.79
Tlapehuala	–	11,615.57	11,615.57	700,418.99	662,436.07	738,401.91
Xalpatláhuac	–	4,700.11	4,700.11	283,416.33	268,046.99	298,785.67
Xochihuehuetlán	–	13,411.92	13,411.92	808,738.60	764,881.63	852,595.56
Xochistlahuaca	–	8,893.09	8,893.09	536,253.27	507,172.87	565,333.67
Zihuatanejo de Azueta	3,639.84	4,661.74	8,301.57	500,584.85	473,438.71	527,731.00
Zirándaro	6,590.24	76,797.43	83,387.67	5,028,276.26	4,755,598.59	5,300,953.93
Zitlala	899.54	9,290.67	10,190.21	614,469.72	581,147.73	647,791.71
Total	206,234.03	1,407,009.39	1,613,243.42	97,278,578.17	92,003,272.19	102,553,884.15

NOTA: cifras de superficie reportadas conforme a la proyección CCL.

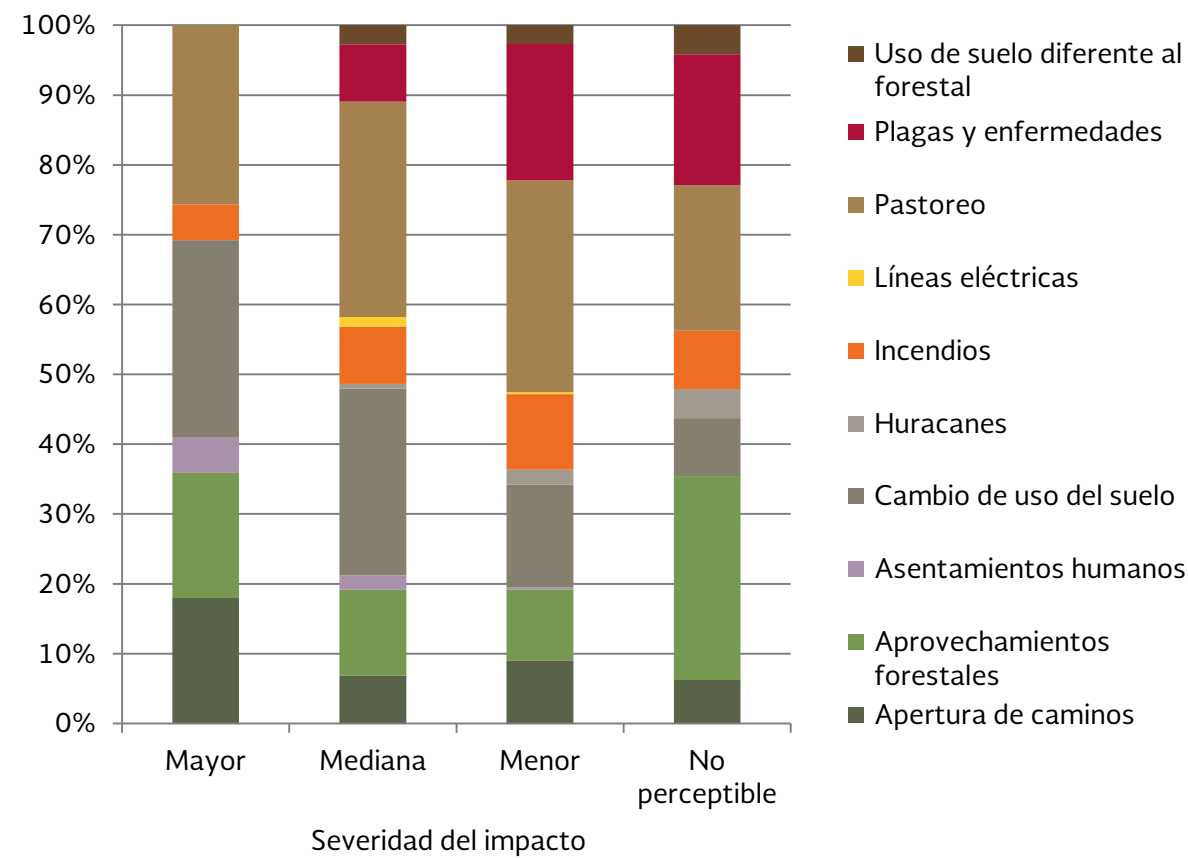
	ÁREA BASAL			DENSIDAD DE ÁRBOLES		
	m²	LÍM. INF.	LÍM. SUP.	NÚM. DE ÁRBOLES	LÍM. INF.	LÍM. SUP.
	23,045.77	19,637.59	26,426.89	1,279,419	1,255,075	1,303,763
	253,310.51	215,849.10	290,474.62	14,062,896	13,795,314	14,330,477
	115,314.60	98,261.03	132,232.82	6,401,855	6,280,044	6,523,666
	353,426.72	301,159.39	405,279.23	19,620,990	19,247,652	19,994,328
	528,012.86	449,926.45	605,479.53	29,313,390	28,755,630	29,871,150
	149,119.81	127,066.88	170,997.72	8,278,600	8,121,079	8,436,121
	146,446.56	124,788.97	167,932.26	8,130,190	7,975,493	8,284,887
	245,754.62	209,410.63	281,810.17	13,643,420	13,383,820	13,903,020
	313,061.00	266,763.25	358,991.31	17,380,030	17,049,332	17,710,728
	202,173.32	172,274.45	231,834.90	11,223,941	11,010,378	11,437,505
	8,434.72	7,187.33	9,672.21	468,266	459,356	477,176
	71,826.94	61,204.65	82,364.93	3,987,575	3,911,702	4,063,449
	134,106.96	114,274.24	153,782.28	7,445,140	7,303,478	7,586,802
	118,268.41	100,778.01	135,620.00	6,565,840	6,440,909	6,690,772
	56,119.28	47,819.95	64,352.74	3,115,542	3,056,261	3,174,823
	212,639.04	181,192.42	243,836.08	11,804,961	11,580,342	12,029,580
	98,964.67	84,329.05	113,484.14	5,494,166	5,389,625	5,598,706
	40,044.89	34,122.76	45,920.03	2,223,150	2,180,849	2,265,451
	114,269.53	97,370.52	131,034.43	6,343,837	6,223,129	6,464,544
	75,769.12	64,563.83	86,885.48	4,206,431	4,126,393	4,286,469
	70,729.40	60,269.42	81,106.37	3,926,644	3,851,930	4,001,358
	710,462.91	605,394.46	814,697.50	39,442,366	38,691,877	40,192,855
	86,820.60	73,980.93	99,558.36	4,819,970	4,728,258	4,911,682
	13,744,833.93	11,712,147.22	15,761,388.20	763,064,137	748,544,946	777,583,328

Estado de salud del arbolado

Impactos ambientales

Considerando su nivel de severidad y su origen ya sea natural o debido a la acción humana, los agentes causales de cambio o afectación más significativos para la formación son cambio de uso del suelo y pastoreo.

FIGURA 69: Proporcionalidad de los agentes causales de disturbio por nivel de severidad del impacto ambiental



Daños y agentes causales

La evaluación de daños al arbolado y la identificación de sus agentes causales, indica que los más numerosos en esta formación son insectos e incendios.

TABLA 85: Frecuencia y porcentaje de daños según agente causal por tipo de vegetación

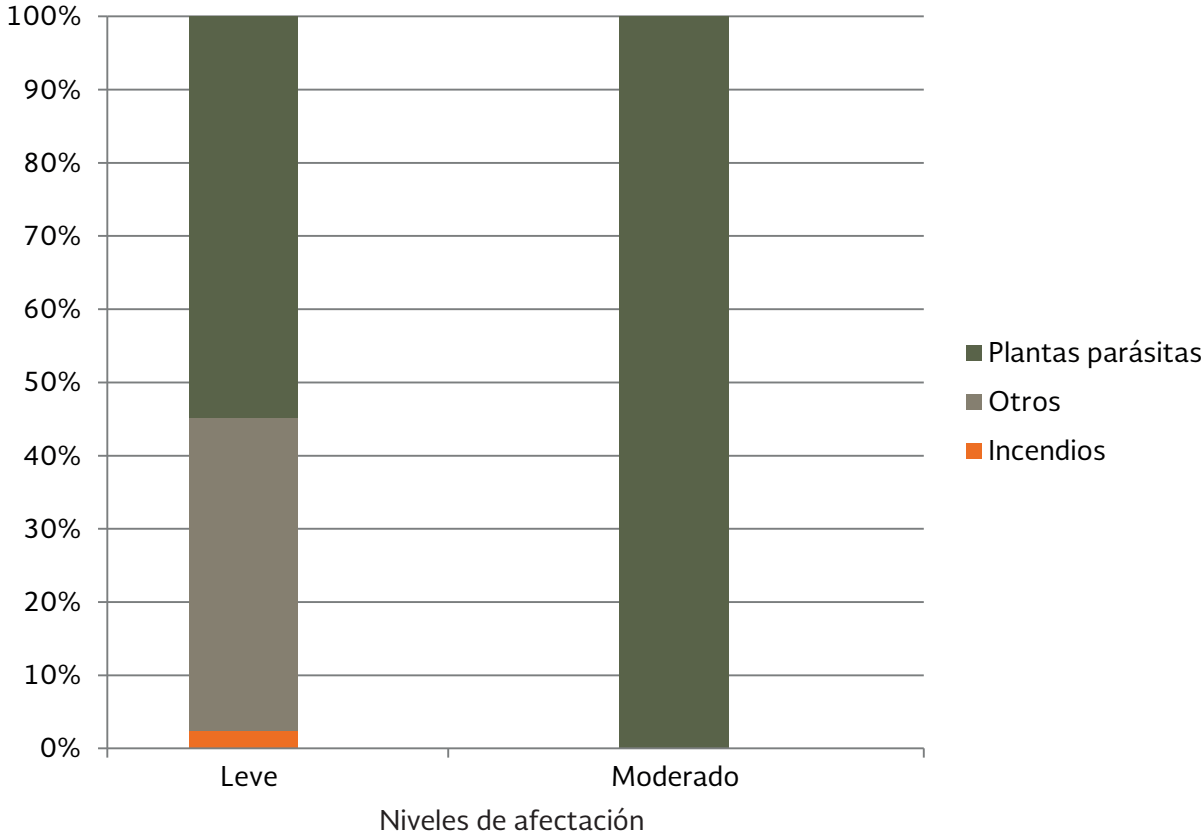
TIPO DE DAÑO	SBS		SBQ		SBC		TOTAL
	FRECUENCIA	%	FRECUENCIA	%	FRECUENCIA	%	
Insectos	26	100.0	64	37.0	1,183	16.6	1,273
Incendios	–	–	11	6.4	424	5.9	435
Daño humano directo	–	–	14	8.1	167	2.3	181
Enfermo	–	–	–	–	143	2.0	143
Vientos	–	–	1	0.6	82	1.2	83
Plantas parásitas	–	–	3	1.7	79	1.1	82
Pastoreo	–	–	1	0.6	3	–	4
Rayos	–	–	0	–	2	–	2
Otros	–	–	79	45.7	5,046	70.8	5,125
Total	26	100	173	100	7,129	100	7,328

Intensidad de daños

Las plantas parásitas son el principal agente causal de daño en la formación en los niveles leve (25 % o menos) y moderado (26 a 50 %) de afectación.

Información completa de clasificación de impactos ambientales por severidad, distribución de frecuencias de impactos ambientales, proporción de árboles con daño por agente causal, proporción de afectación por agente causal por tipo de vegetación, principales géneros afectados y distribución y proporción de arbolado vivo y muerto puede consultarse en el Anexo 1 (en disco),

FIGURA 70: Intensidad de daños por agente causal



Conclusiones sobre la formación

La formación selvas bajas es la mejor representada y distribuida en la entidad, pues ocupa 38.8 % de la superficie forestal estatal. No obstante, solamente 12.8 % de su vegetación se mantiene en fase sucesional primaria. Los individuos tienen una talla promedio de 6.2 metros de altura y 13.3 centímetros de diámetro. La formación ocupa el primer lugar de géneros y especies registradas, de las que *Bursera*, *Lysiloma* y *Acacia* son las más representativas y de interés comercial para el sector forestal.

El cambio de uso del suelo y el pastoreo son los impactos ambientales más visibles registrados. Mientras que los daños que más afectan a la formación son insectos, incendios y el daño humano, que suman 28 % de los individuos dañados. De manera general, puede decirse que es una formación con sanidad mediana, dado que 25.7 % de sus individuos presenta algún daño.



Selva baja, La Unión de Isidoro Montes de Oca

MANGLAR

Caracterización de la formación

La formación manglar es una agrupación de árboles que poseen ciertas adaptaciones que les permiten sobrevivir y desarrollarse en terrenos anegados de agua salada o salobre. Se desarrollan en planicies y humedales costeros, alrededor de lagunas y esteros, o cerca de las desembocaduras de ríos. Los ecosistemas de manglar sirven de hábitat para innumerables especies y cumplen una función ecológica muy importante, pues sirven de transición entre los ecosistemas terrestres y marinos. Son altamente productivos y generan una gran cantidad de nutrientes que son exportados por las mareas a las aguas marinas de la franja litoral, donde son aprovechados por pastos marinos y variedades de peces de importancia comercial.

Superficie por tipo de vegetación

La formación se presenta en 12 de los 81 municipios de la entidad y se compone únicamente del tipo de vegetación manglar (VM)¹³.

Ocupa 11,525.51 hectáreas, es decir 0.3 % de la superficie forestal estatal (de acuerdo con la proyección CCL). Su distribución en el territorio se muestra en el Mapa 16.

¹³ Respecto de la nomenclatura, véase la Tabla 1, p. 27.

MAPA 16: UBICACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE MANGLAR



1:2,100,000

TABLA 86: Superficie por tipo de vegetación

TIPO DE VEGETACIÓN	TOTAL
Manglar (VM)	11,525.51
Total	11,525.51

NOTA: cifras reportadas conforme a la proyección CCL.

Estructura de la formación

La proporción de superficie que mantiene condición primaria para el tipo de vegetación manglar es 83.1 %. En la entidad, 43.5 % de la línea de costa tiene manglar y existen 7 sitios prioritarios para la conservación con presencia de manglar, aunque no hay manglares con régimen de áreas protegidas federales o estatales (CONABIO, 2009b).

FIGURA 71: Estructura de la formación forestal por fase sucesional

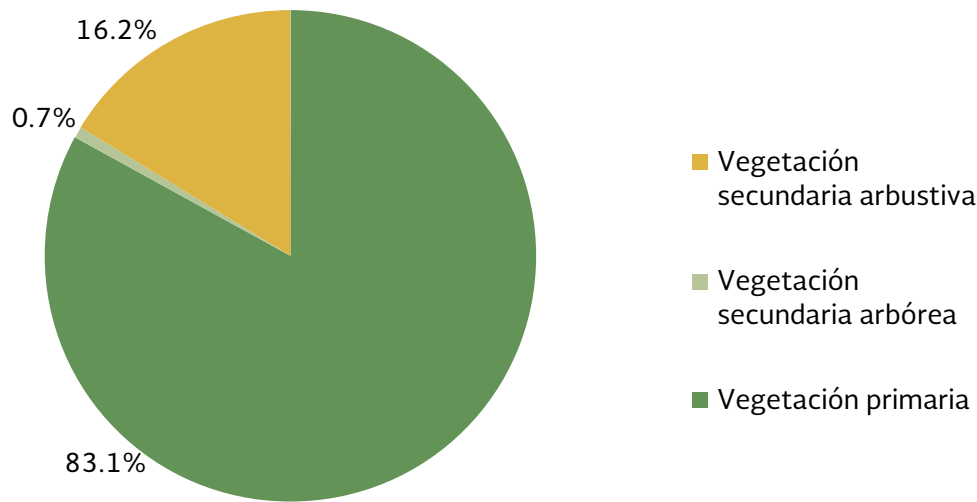


TABLA 87: Superficie por municipio según tipo de vegetación y fase sucesional (hectáreas)

TIPO DE VEGETACIÓN	VM		TOTAL
	PRIMARIA	SECUNDARIA	
MUNICIPIO			
Acapulco de Juárez	149.86	–	149.86
Benito Juárez	823.31	–	823.31
Copala	378.66	60.33	438.99
Coyuca de Benítez	2,022.71	–	2,022.71
Cuajinicuilapa	704.92	–	704.92
Cuautepec	9.86	–	9.86
Florencio Villarreal	2,487.85	64.44	2,552.29
Marquelia	629.09	–	629.09
Petatlán	420.04	1100.64	1,520.69
San Marcos	1,037.45	305.69	1,343.14
Técpan de Galeana	814.81	–	814.81
Zihuatanejo de Azueta	93.75	422.10	515.85
Total	9,572.32	1,953.19	11,525.51

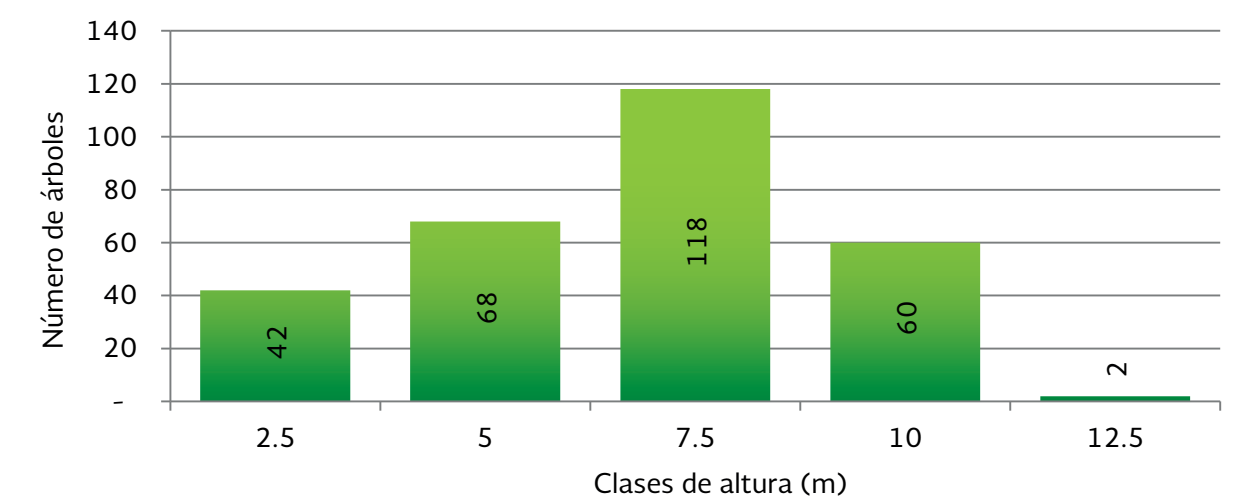
NOTA: cifras reportadas conforme a la proyección CCL.

Altura

Según datos de los inventarios nacionales INFYS 2009-2013 y IEFYS 2013, la formación tiene una altura promedio estimada de 6.7 metros y una altura máxima de 12.0 metros, con un intervalo de confianza de 95 % de 6.0 a 7.5 metros, y 11.3 % de error de muestreo relativo.

El mayor número de individuos (118) se presenta en la clase de 7.5 metros de altura, y el rango entre 5 y 7.5 metros abarca las mayor parte de los valores por clase de altura.

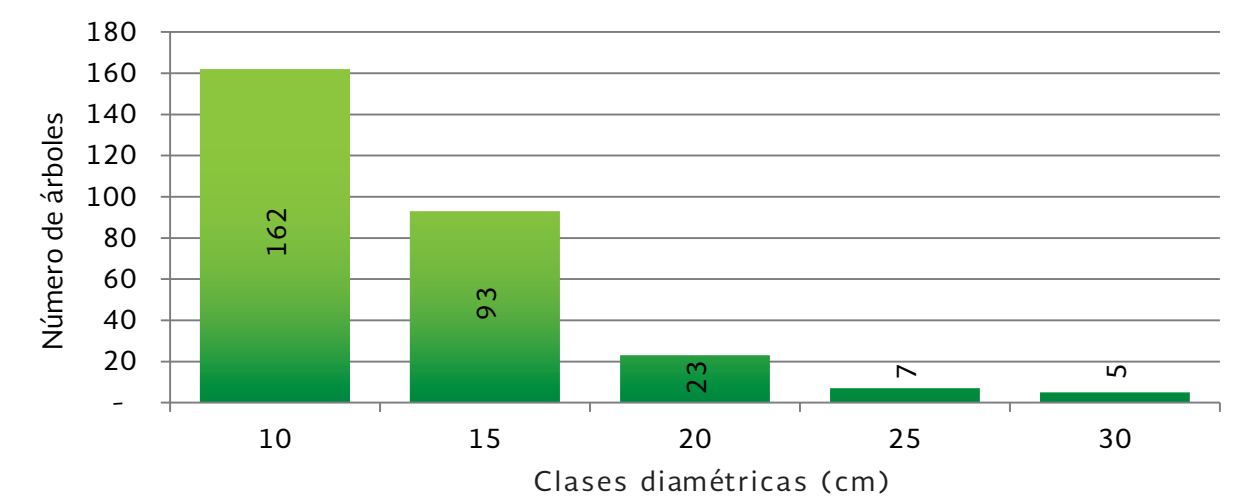
FIGURA 72: Distribución de frecuencias por alturas



Diámetro

El diámetro promedio estimado del arbolado de la formación es de 12.7 centímetros y el diámetro máximo de 30.6 centímetros, con un intervalo de confianza de 95 % de 11.7 a 13.8 centímetros, y 7.9 % de error de muestreo relativo (INFYS 2009-2013; IEFYS 2013).

FIGURA 73: Distribución de frecuencias por clase diamétrica



La mayor parte de los valores diamétricos se concentran entre 10 y 15 centímetros, rango que abarca a la media estadística. La clase de 10 centímetros es la que presenta mayor número de individuos (162).

Registro de especies

Conforme a los registros de campo del INFYS 2009-2013 y el IEFYS 2013, en la formación se registran 7 géneros y 7 especies; de éstas, un individuo no fue identificado.

TABLA 88: Frecuencias de géneros y especies registrados por tipo de vegetación y estatus

TIPO DE VEGETACIÓN	INDIVIDUOS	GÉNEROS	ESPECIES	EN ESTATUS
VM	236	7	7	2

FIGURA 74: Géneros y especies con mayor frecuencia de individuos presentes en la formación

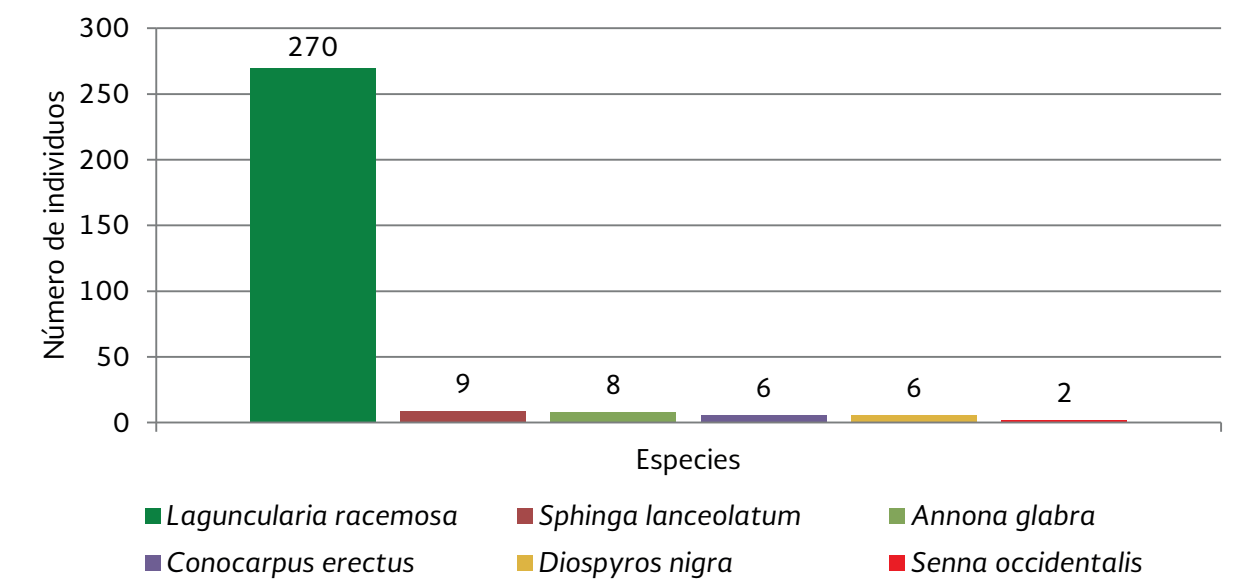


TABLA 89: Géneros presentes por tipo de vegetación y su frecuencia

TIPO DE VEGETACIÓN	GÉNEROS	FRECUENCIA	%
VM	<i>Laguncularia</i>	204	86.4
	<i>Sphinga</i>	9	3.8
	<i>Annona</i>	8	3.4
	<i>Conocarpus</i>	6	2.5
	<i>Diospyros</i>	6	2.5
	Otros géneros (2)	3	1.3
Total		236	100.0

Los datos de los inventarios registran la presencia en esta formación de las especies *Conocarpus erectus* y *Laguncularia racemosa* que tiene estatus de protección (NOM-059-SEMARNAT-2010).

Información detallada sobre la distribución de frecuencias de géneros, formas biológicas y especies con estatus de protección registradas, así como los géneros de interés forestal para esta formación, puede consultarse en el Anexo 1 (en disco).

Regeneración de la masa forestal

La regeneración puede estimarse en 3,450 individuos por hectárea, con talla promedio de 0.83 metros, según datos del INFYS 2009-2013 y el IEFYS 2013.

La altura de los renuevos, comparada según su frecuencia, muestra que el mayor número de individuos se encuentra entre 0.76 y 1.25 metros. Se reportan 7 especies.¹⁴

¹⁴ Varias de estas especies se identifican a nivel género pues en estado juvenil no pueden reconocerse las características morfológicas específicas que distinguen a los individuos adultos.

FIGURA 75: Géneros y especies más frecuentes en la regeneración

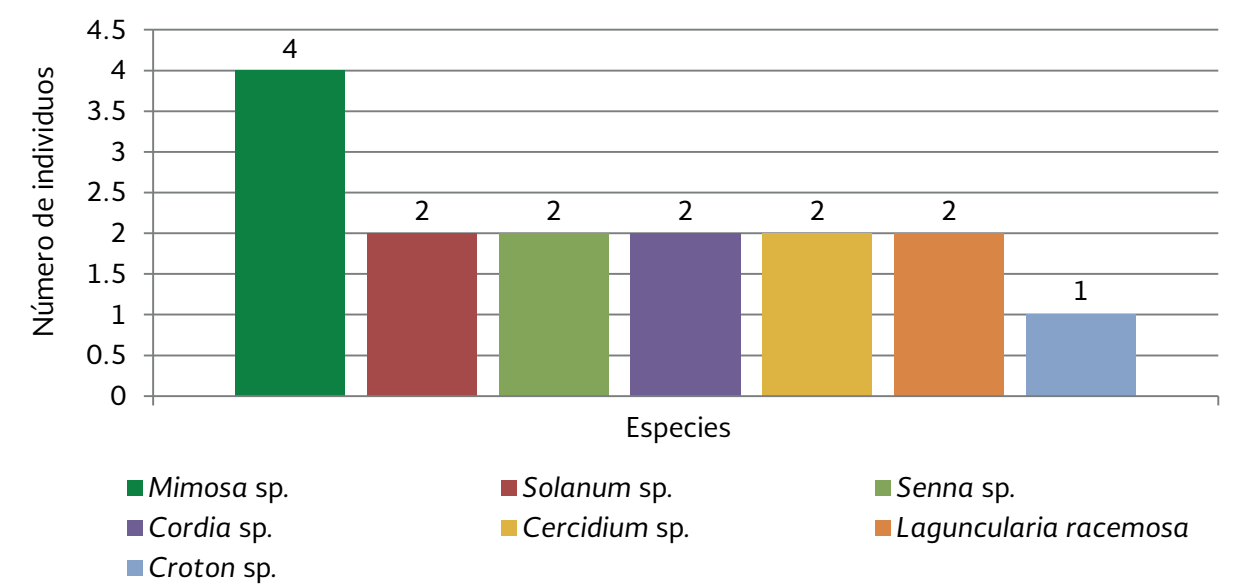
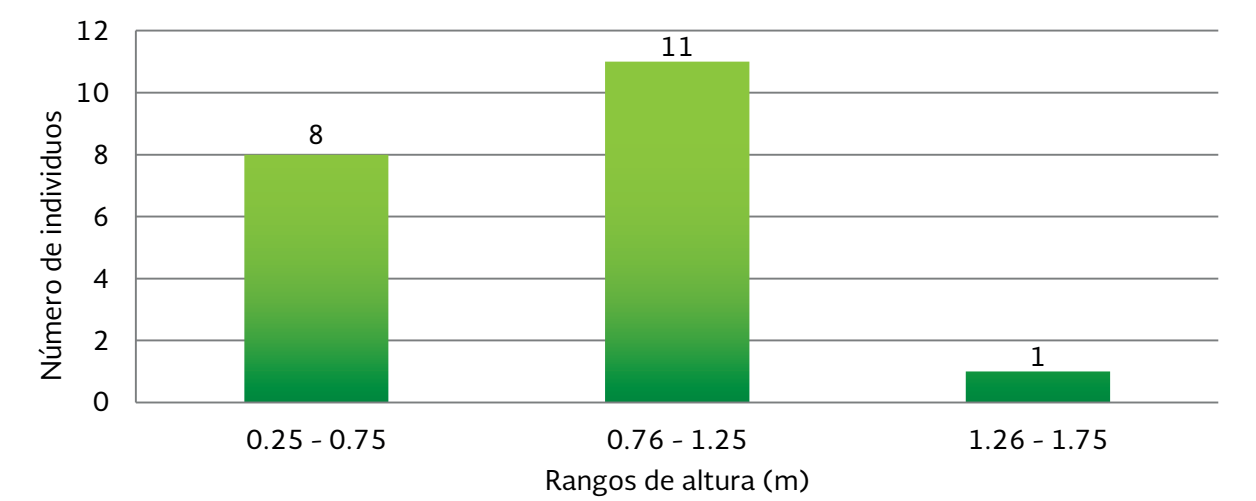


FIGURA 76: Frecuencia de la regeneración por rango de alturas



En lo que respecta al vigor de los renuevos, los datos de campo indican que la generalidad de los individuos se encuentra en buen estado y no se identificaron agentes causales de daño.

En el Anexo 1 (en disco), puede consultarse información más detallada sobre la regeneración en esta formación: número de géneros y especies registrados; distribución de frecuencias de géneros; distribución de frecuencias de alturas para los géneros más representativos; densidad promedio por tipo de vegetación, y densidad promedio para los géneros más representativos

Estado de salud del arbolado

Impactos ambientales

La evaluación de campo indica que plagas y enfermedades son los agentes causales de cambio o afectación más evidente.

Daños y agentes causales

El análisis de datos de campo (INFYS 2009-2013; IEFYS 2013) respecto de los daños y sus agentes causales indica que la mayor proporción del daño en el arbolado se debe a insectos.

TABLA 90: Frecuencia y porcentaje de daños según agente causal por tipo de vegetación

TIPO DE DAÑO	VM		TOTAL
	FRECUENCIA	%	
Insectos	259	96.3	259
Daño humano directo	3	1.1	3
Incendios	2	0.7	2
Otros	5	1.9	5
Total	269	100	269

Intensidad de daños

Los casos de árboles con daño en el muestreo de esta formación correspondieron a agentes causales de los cuales no se mide intensidad.

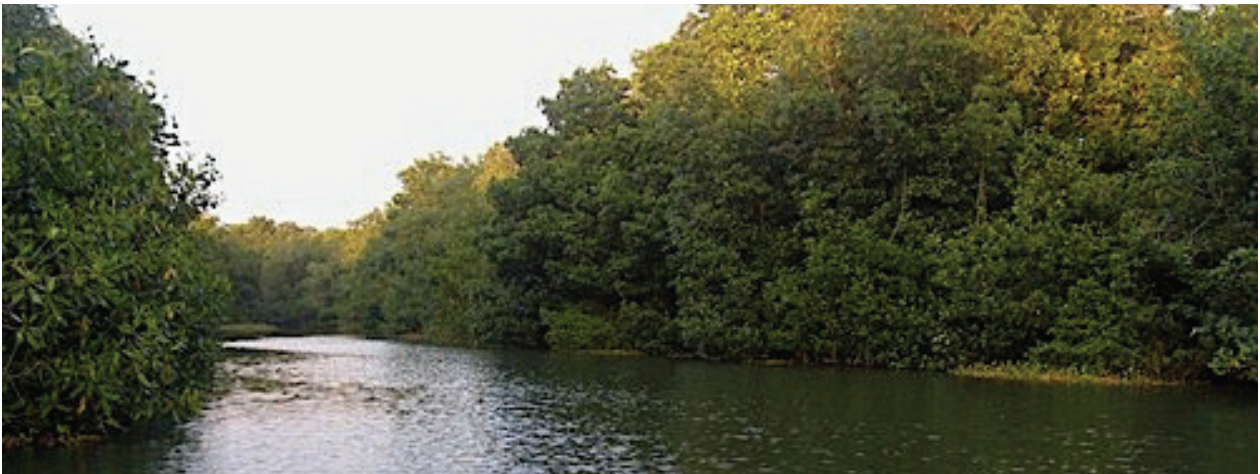
En el Anexo 1 (en disco), puede consultarse información de clasificación de impactos ambientales por severidad, distribución de frecuencias de impactos ambientales, proporción de árboles con daño por agente causal, proporción de afectación por agente causal por tipo de vegetación, principales géneros afectados, y distribución y proporción de arbolado vivo y muerto.

Conclusiones sobre la formación

La formación ocupa solamente 0.3 % de la superficie forestal en Guerrero, pero tiene particular importancia ecosistémica. Se encuentra en buen estado de conservación, ya que presenta alrededor de 83.1 % de su vegetación en estado primario.

Los individuos de esta formación tienen una talla promedio de 6.7 metros de altura y 12.7 centímetros de diámetro. Las especies más representativas son *Laguncularia*, *Phitecellobium* y *Conocarpus*, de las cuales la primera y la última son características de esta formación y tienen un alto valor ecológico para el sector forestal.

El impacto ambiental más mencionado y visible es el de plagas y enfermedades. Consecuentemente, el daño más frecuente son los insectos, con 96.3 % de los individuos perjudicados. De manera general, se puede decir que es una formación con sanidad mediana, dado que 66.1 % de sus individuos presenta algún daño.



Manglar, Marquelia

OTRAS ASOCIACIONES

Caracterización de la formación

Esta formación tiene como determinismo ecológico el efecto antrópico, ya sea directamente como cultivo o plantación, o bien como resultado de prácticas de manejo de las que resulta la predominancia de ciertas especies que se ven favorecidas al interrumpir el proceso natural de sucesión.

Superficie por tipo de vegetación

La formación ocupa 1.0 % de la superficie forestal estatal (41,807.12 hectáreas), se presenta en 32 de los 81 municipios de la entidad y se distribuye según puede verse en el Mapa 17.

Se compone de los tipos de vegetación bosque cultivado (BC), palmar inducido (VPI) y sabanoide (VSI).¹⁵ Cabe señalar que el muestreo no cubrió áreas con presencia de vegetación sabanoide, y en cambio sí localizó la presencia del tipo de vegetación palmar natural (VPN), aunque de este último no se reporte superficie.

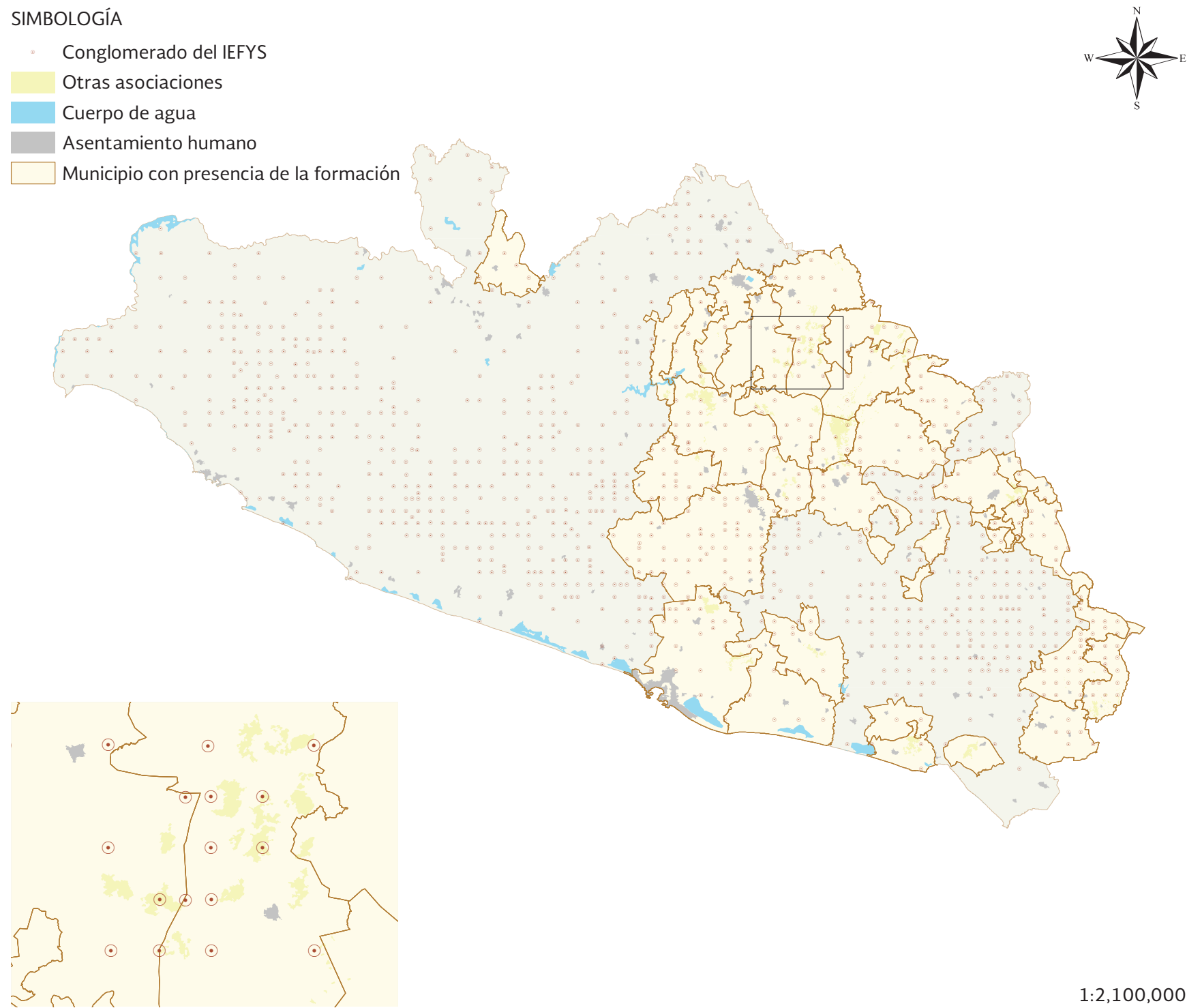
TABLA 91: Superficie por tipo de vegetación

TIPO DE VEGETACIÓN	SUPERFICIE (ha)
Palmar inducido (VPI)	31,486.48
Bosque cultivado (BC)	122.62
Sabanoide (VSI)	10,198.02
Total	41,807.12

NOTA: cifras reportadas conforme a la proyección CCL.

¹⁵ Respecto de la nomenclatura, véase la Tabla 1, p. 27.

MAPA 17: UBICACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE OTRAS ASOCIACIONES



Estructura de la formación

La totalidad de la superficie ocupada por los tipos de vegetación bosque cultivado, palmar inducido y sabanoide mantiene condición primaria.

TABLA 92: Superficie por municipio según tipo de vegetación y fase sucesional (hectáreas)

TIPO DE VEGETACIÓN	VPI	BC	VSI	TOTAL
MUNICIPIO	PRIMARIA	PRIMARIA	PRIMARIA	
Acapulco de Juárez	–	–	3,532.09	3,532.09
Ahuacuotzingo	167.56	–	–	167.56
Alcozauca de Guerrero	23.19	–	–	23.19
Alpoyeca	258.74	–	–	258.74
Atenango del Río	2,267.57	–	–	2,267.57
Chilapa de Álvarez	525.30	–	–	525.30
Chilpancingo de los Bravo	256.10	–	–	256.10
Cocula	712.29	–	–	712.29
Copala	–	–	2,241.99	2,241.99
Copalillo	2,962.54	–	–	2,962.54
Cuautepec	–	–	78.58	78.58
Cuetzala del Progreso	416.01	–	–	416.01
Eduardo Neri	4,771.87	–	–	4,771.87
Huitzuco de los Figueroa	4,712.51	–	–	4,712.51
Iguala de la Independencia	761.58	–	–	761.58
Juchitán	–	–	1,625.75	1,625.75
Leonardo Bravo	272.54	–	–	272.54
Mártir de Cuilapan	1,515.91	–	–	1,515.91
Olinalá	200.15	–	–	200.15
Ometepec	–	–	33.46	33.46
San Marcos	–	–	186.48	186.48
Tecoanapa	–	–	938.23	938.23
Tepecoacuilco de Trujano	1,197.45	–	–	1,197.45
Tixtla de Guerrero	1,199.82	–	–	1,199.82
Tlacoachistlahuaca	–	–	97.45	97.45

TIPO DE VEGETACIÓN	VPI	BC	VSI	TOTAL
MUNICIPIO	PRIMARIA	PRIMARIA	PRIMARIA	
Tlalchapa	134.08	–	–	134.08
Tlaxihtaquilla de Maldonado	0.35	–	–	0.35
Tlapa de Comonfort	1,639.61	–	–	1,639.61
Xalpatláhuac	188.94	–	–	188.94
Xochistlahuaca	–	–	1,463.99	1,463.99
Zapotitlán Tablas	–	122.62	–	122.62
Zitlala	7,302.38	–	–	7,302.38
Total	31,486.48	122.62	10,198.02	41,807.12

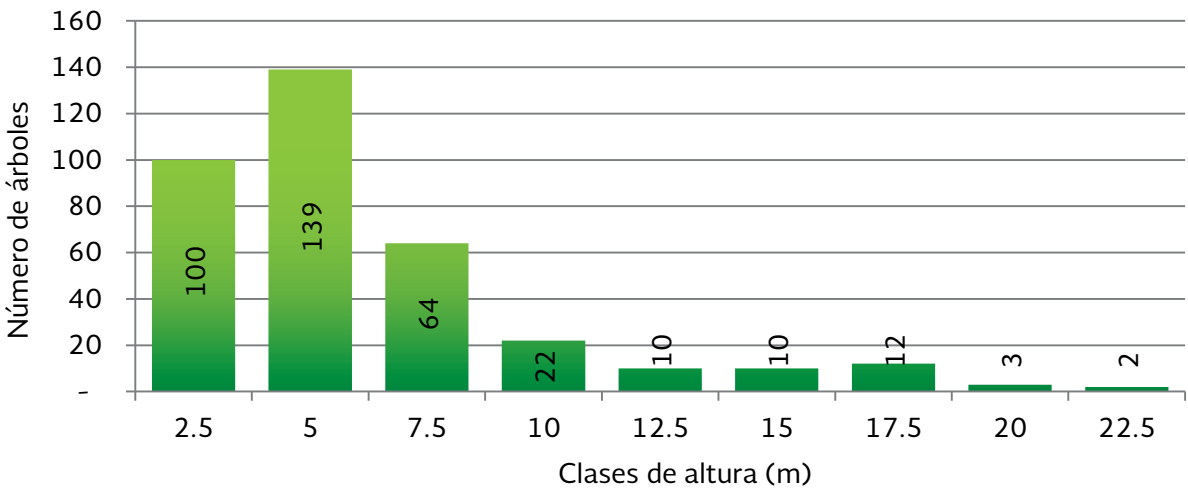
NOTA: cifras reportadas conforme a la proyección CCL.

Altura

En esta formación, el arbolado presenta una altura promedio estimada de 6.2 metros y una altura máxima de 22.3 metros (INFYS 2009-2013; IEFYS 2013), con un intervalo de confianza de 95 % de 5.3 a 7.2 metros, y 14.6 % de error de muestreo relativo.

La distribución de las frecuencias por clase de altura muestra que la mayor parte de los valores se concentran desde 2.5 hasta 7.5 metros, rango que abarca a la media estadística. La clase de 5 metros es la que presenta mayor número de individuos (139),

FIGURA 77: Distribución de frecuencias por alturas

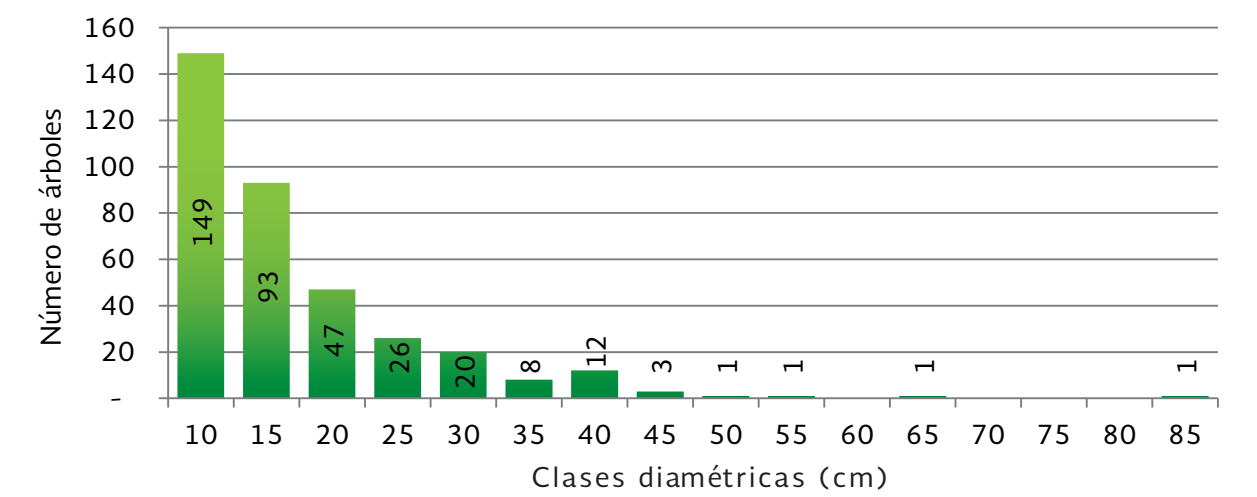


Diámetro

La formación presenta un diámetro promedio estimado de 16.8 centímetros y un diámetro máximo de 85.3 centímetros (INFYS 2009-2013; IEFYS 2013), con un intervalo de confianza de 95 % de 15.4 a 18.2 centímetros, y 8.6 % de error de muestreo relativo.

La mayoría de los valores se concentran en las clases diamétricas entre 10 y 20 centímetros, rango que abarca a la media estadística. El mayor número de individuos (149) se presenta en la clase de 10 centímetros.

FIGURA 78: Distribución de frecuencias por clase diamétrica



Registro de especies

La formación tiene presencia de 33 géneros y 48 especies considerados los que son compartidos en sus tipos de vegetación, según registros de los inventarios forestales (INFYS 2009-2013; IEFYS 2013).

TABLA 93: Frecuencias de géneros y especies registrados por tipo de vegetación y estatus

TIPO DE VEGETACIÓN	INDIVIDUOS	GÉNEROS	ESPECIES	EN ESTATUS
VPN	205	27	35	—
VPI	7	5	5	—
BC	137	4	9	—

FIGURA 79: Géneros y especies con mayor frecuencia de individuos presentes en la formación

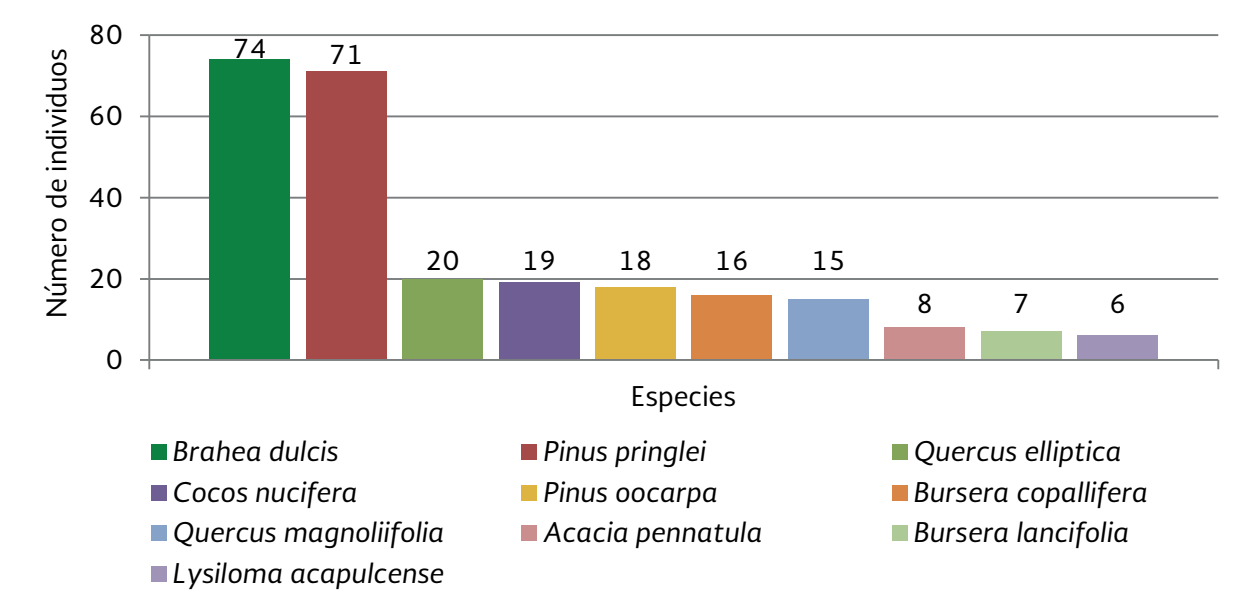


TABLA 94: Géneros presentes por tipo de vegetación y su frecuencia

TIPO DE VEGETACIÓN	GÉNEROS	FRECUENCIA	%
VPN	<i>Brahea</i>	74	36.1
	<i>Bursera</i>	31	15.1
	<i>Cocos</i>	17	8.3
	<i>Acacia</i>	11	5.4
	<i>Pseudosmodingium</i>	8	3.9
	Otros géneros (22)	64	31.2
	Subtotal	205	100.0
VPI	<i>Spondias</i>	2	28.6
	<i>Gochnatia</i>	2	28.6
	<i>Bursera</i>	1	14.3
	<i>Cordia</i>	1	14.3
	<i>Lysiloma</i>	1	14.3
	Subtotal	7	100.0
BC	<i>Pinus</i>	89	65.0
	<i>Quercus</i>	39	28.5
	<i>Lysiloma</i>	5	3.6
	<i>Arbutus</i>	4	2.9
	Subtotal	137	100.0

En los inventarios forestales no se tienen registros de especies con estatus de protección (NOM-059-SEMARNAT-2010) para esta formación.

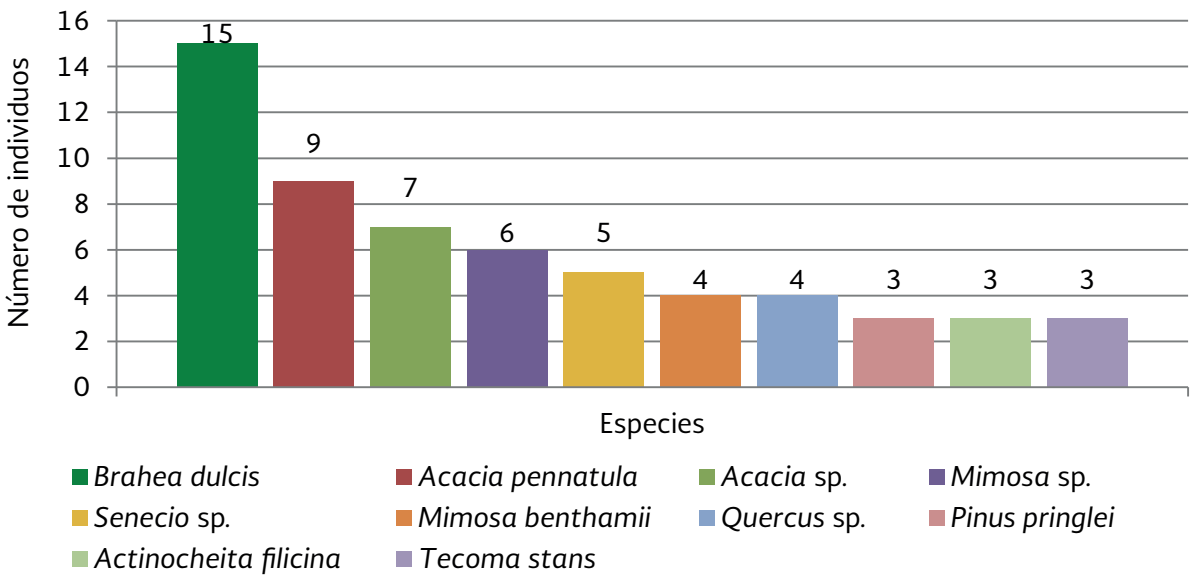
Puede consultarse información detallada sobre la distribución de frecuencias de géneros, formas biológicas y especies con estatus de protección registradas, así como los géneros de interés forestal para la formación en el Anexo 1 (en disco).

Regeneración de la masa forestal

La presencia de renuevos en esta formación, de acuerdo con el análisis de los datos de campo, puede estimarse en 7,497 individuos por hectárea, con talla promedio de 0.42 metros (INFYS 2009-2013; IEFYS 2013).

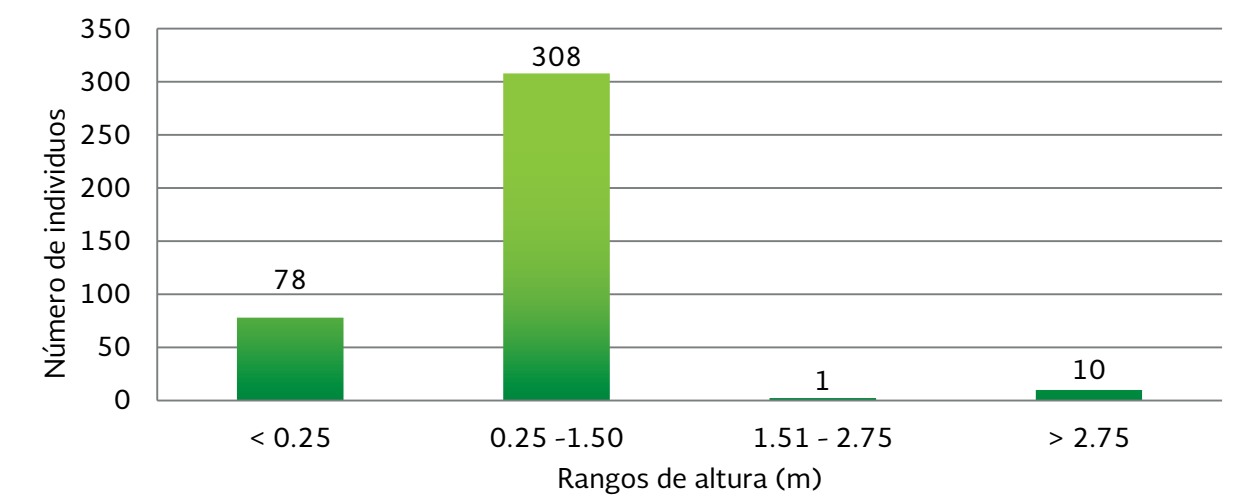
El rango de altura que presenta mayor número de individuos es el que abarca de 0.25 a 1.50 metros; se reportan 37 especies.¹⁶

FIGURA 80: Géneros y especies más frecuentes en la regeneración



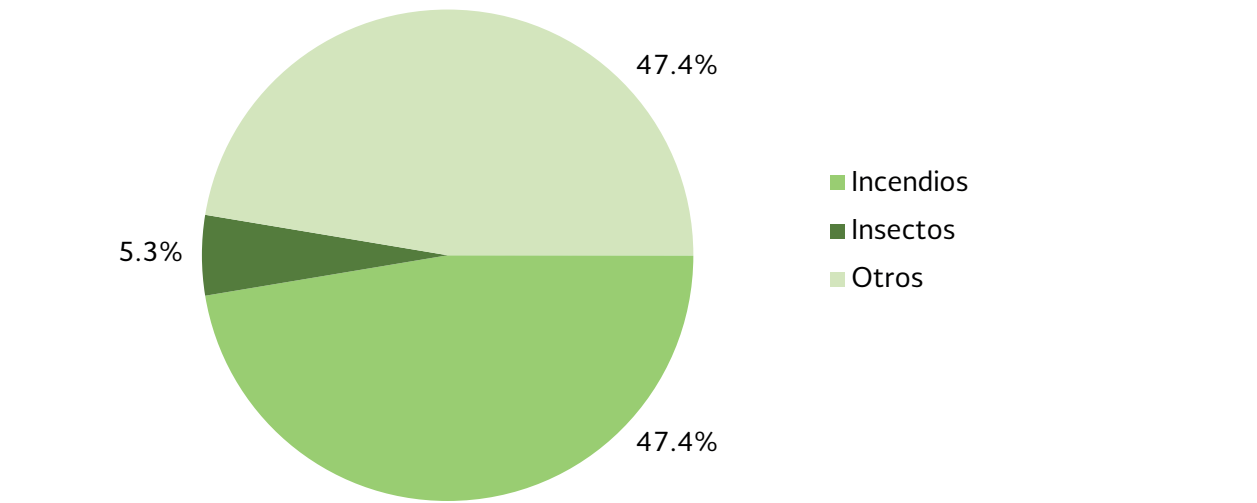
¹⁶ Varias de estas especies se identifican a nivel género pues en estado juvenil no pueden reconocerse las características morfológicas específicas que distinguen a los individuos adultos.

FIGURA 81: Frecuencia de la regeneración por rango de alturas



En lo que se refiere a la salud de la regeneración, algunos individuos presentan alguna condición de daño generado por agentes causales entre los que destacan los incendios.

FIGURA 82: Daño en la regeneración por agente causal



Información más detallada sobre la regeneración en esta formación: número de géneros y especies registrados; distribución de frecuencias de géneros; distribución de frecuencias de alturas para los géneros más representativos; densidad promedio por tipo de vegetación, y densidad promedio para los géneros más representativos, puede consultarse en el Anexo 1 (en disco).

Estado de salud del arbolado

Impactos ambientales

La evaluación en campo indica que la mayor severidad de cambio o afectación en la formación es debida a asentamientos humanos e incendios.

FIGURA 83: Proporcionalidad de los agentes causales de disturbio por nivel de severidad del impacto ambiental

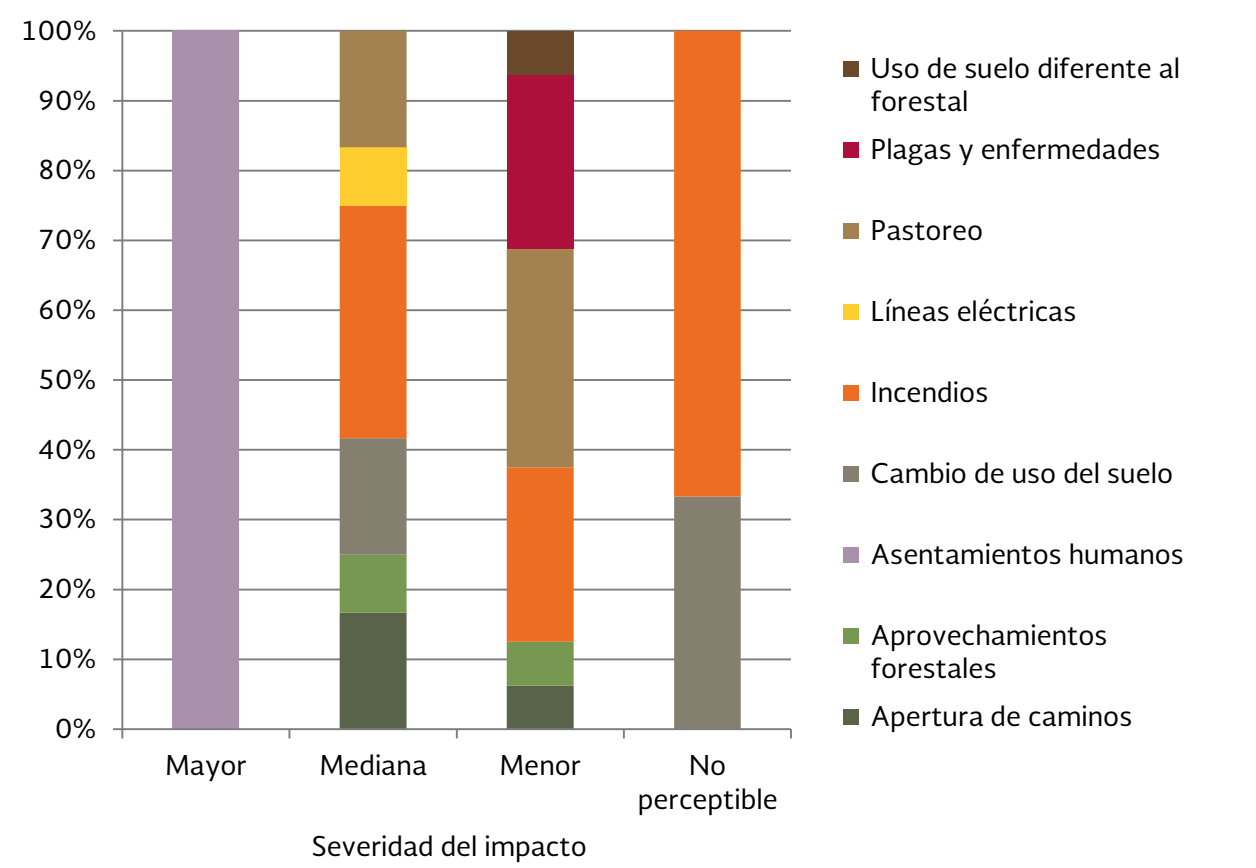


TABLA 95: Frecuencia y porcentaje de daños según agente causal por tipo de vegetación

TIPO DE DAÑO	VPN		VPI		BC		TOTAL
	FRECUENCIA	%	FRECUENCIA	%	FRECUENCIA	%	
Incendios	81	57.0	–	–	46	90.2	127
Daño humano directo	18	12.7	–	–	1	2.0	19
Insectos	8	5.6	–	–	1	2.0	9
Enfermo	3	2.1	1	50.0	–	–	4
Plantas parásitas	–	–	–	–	2	3.9	2
Otros	32	22.5	1	50.0	1	2.0	34
Total	142	100	2	100	51	100	195

Daños y agentes causales

Los datos de los inventarios muestran que los incendios son el agente causal del mayor porcentaje del daño en el arbolado en los tipos de vegetación bosque cultivado (BC) y palmar natural (VPN).

Intensidad de daños

Los casos de árboles con daño en el muestreo de esta formación correspondieron a agentes causales de los cuales no se mide intensidad.

Puede consultarse información de clasificación de impactos ambientales por severidad, distribución de frecuencias de impactos ambientales, proporción de árboles con daño por agente causal, proporción de afectación por agente causal por tipo de vegetación, principales géneros afectados y distribución y proporción de arbolado vivo y muerto, en el Anexo 1 (en disco).

Conclusiones sobre la formación

La formación está representada en 1.0 % de la superficie forestal estatal. Se encuentra en buen estado de conservación, pues toda su vegetación se encuentra en estado primario. Los individuos de esta formación tienen una talla promedio de 6.2 metros de altura y 16.8 centímetros de diámetro.

Las especies más representativas son *Pinus*, *Quercus*, y *Brahea*; de éstas, las dos primeras son de interés comercial para el sector forestal y se ubican principalmente en plantaciones.

Los asentamientos humanos y los incendios son los impactos ambientales más mencionados y visibles. Los daños que más afectan a esta formación son incendios, insectos y daño humano directo, que juntos representan a 79.4 % de los individuos dañados.

De manera general, se puede decir que es una formación con buena sanidad, dado que solamente 14.4 % de los individuos presenta algún tipo de daño.

OTRAS ÁREAS FORESTALES

Caracterización de la formación

La formación otras áreas forestales presenta tipos de vegetación con dominancia de pastos, zacates o gramínoideas, y también otros tipos como tulares y dunas costeras, muchos de ellos relacionados con condiciones, climáticas, edáficas o hidrológicas particulares, como ambientes salinos o calcáreos, o expuestos a condiciones ambientales como mareas y vientos costeros.

Superficie por tipo de vegetación

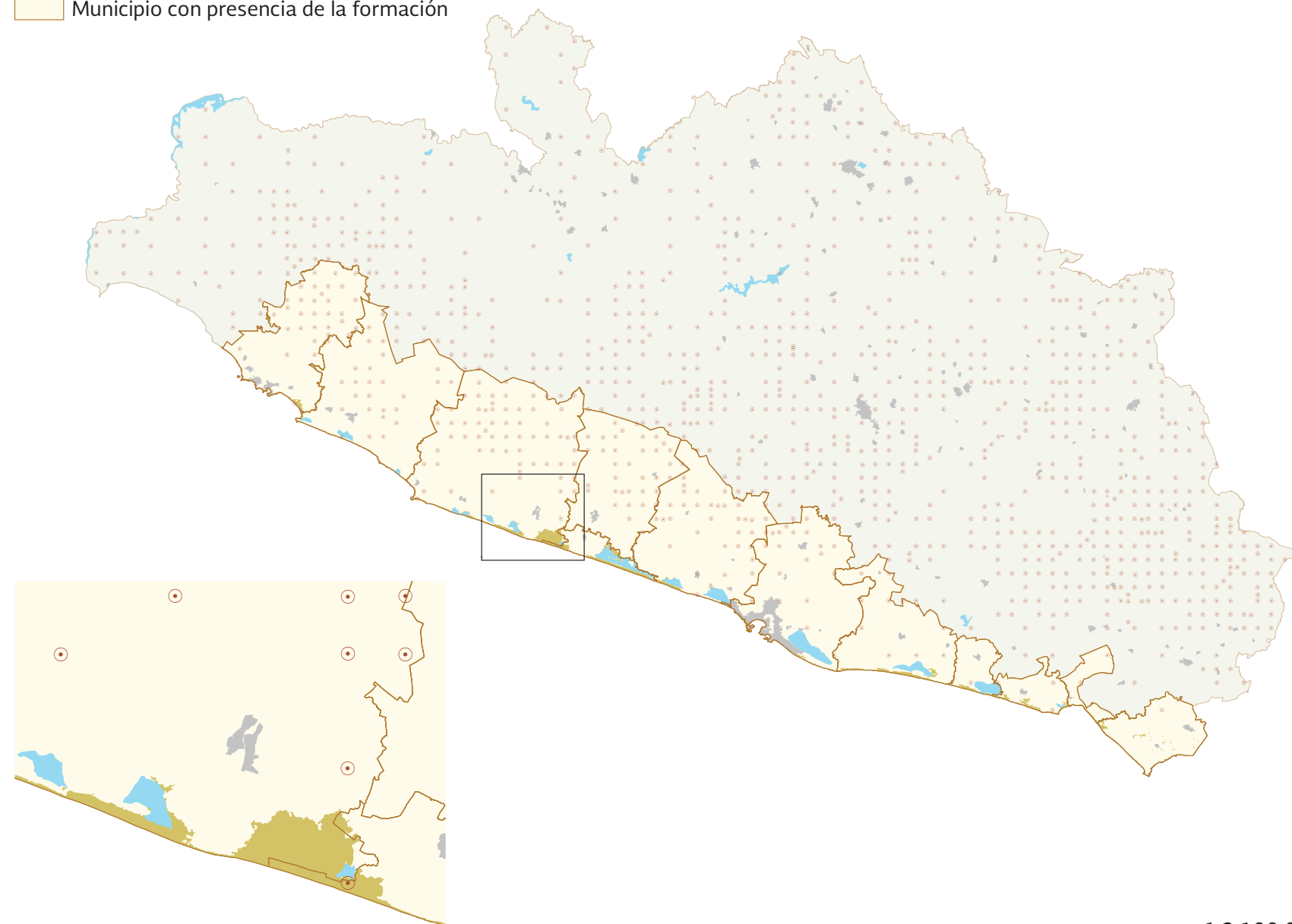
La formación cubre 20,193.50 hectáreas (de acuerdo con la proyección CCL), es decir 0.5 % de la superficie forestal estatal, en 12 de los 81 municipios de la entidad. El Mapa 18 muestra su distribución territorial.

Se compone mayormente de los tipos de vegetación pastizal halófilo (PH) y tular (VT), y con cierta presencia de vegetación de dunas costeras, popal (VA) y vegetación halófila hidrófila (VHH).¹⁷ Si bien debe señalarse que el muestreo solamente obtuvo información de tular y vegetación de dunas costeras.

MAPA 18: UBICACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE OTRAS ÁREAS FORESTALES

SIMBOLOGÍA

- Conglomerado del IEFYS
- Otras áreas forestales
- Cuerpo de agua
- Asentamiento humano
- Municipio con presencia de la formación



1:2,100,000

¹⁷ Respecto de la nomenclatura, véase la Tabla 1, p. 27.

TABLA 96: Superficie por tipo de vegetación

TIPO DE VEGETACIÓN	SUPERFICIE (ha)
Popal (VA)	630.62
Tular (VT)	8,310.40
Vegetación de dunas costeras (VU)	1,058.46
Vegetación halófila hidrófila (VHH)	479.91
Pastizal halófilo (PH)	9,714.11
Total	20,193.50

NOTA: cifras reportadas conforme a la proyección CCL.

Estructura de la formación

Se mantiene en fase sucesional primaria la totalidad de la superficie ocupada por los tipos de vegetación presentes en la formación.

Altura

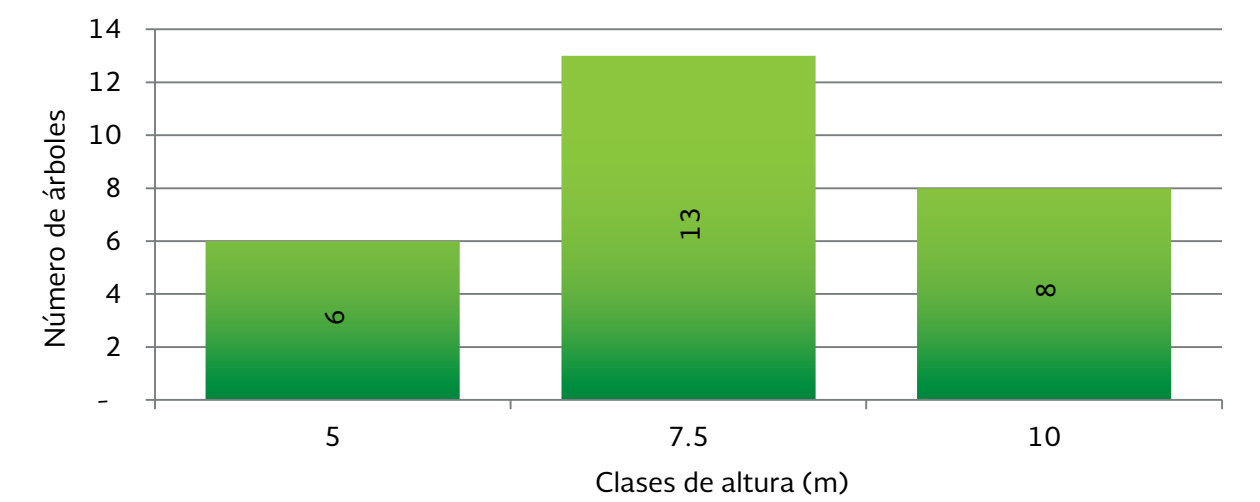
En esta formación, la altura promedio estimada del arbolado es de 6.2 metros y una altura máxima de 22.3 metros, con un intervalo de confianza de 95 % de 5.4 a 7.2 metros, y 14.6 % de error de muestreo relativo (INFYS 2009-2013; IEFYS 2013). Se observa que la clase de 7.5 metros es la que presenta mayor número de individuos (13).

TABLA 97: Superficie por municipio según tipo de vegetación y fase sucesional (hectáreas)

TIPO DE VEGETACIÓN	VA	VT	VU	VHH	PH	TOTAL
MUNICIPIO	PRIMARIA	PRIMARIA	PRIMARIA	PRIMARIA	PRIMARIA	
Acapulco de Juárez	–	–	–	–	175.07	175.07
Atoyac de Álvarez	–	62.37	–	21.27	–	83.64
Benito Juárez	–	1,256.27	–	232.88	2,964.52	4,453.67
Copala	–	815.06	82.15	225.76	600.67	1,723.64
Coyuca de Benítez	–	379.62	4.19	–	829.04	1,212.85
Cuajinicuilapa	208.21	439.57	228.93	–	–	876.71
Florencio Villarreal	–	–	4.41	–	841.50	845.91
Marquelia	–	4.44	159.71	–	43.08	207.23
Petatlán	–	–	128.64	–	–	128.64
San Marcos	–	653.28	–	–	2,427.36	3,080.64
Técpan de Galeana	–	4679.22	87.65	–	1,832.87	6,599.74
Zihuatanejo de Azueta	422.41	20.58	362.78	–	–	805.77
Total	630.62	8,310.40	1,058.46	479.91	9714.11	20,193.50

NOTA: cifras reportadas conforme a la proyección CCL.

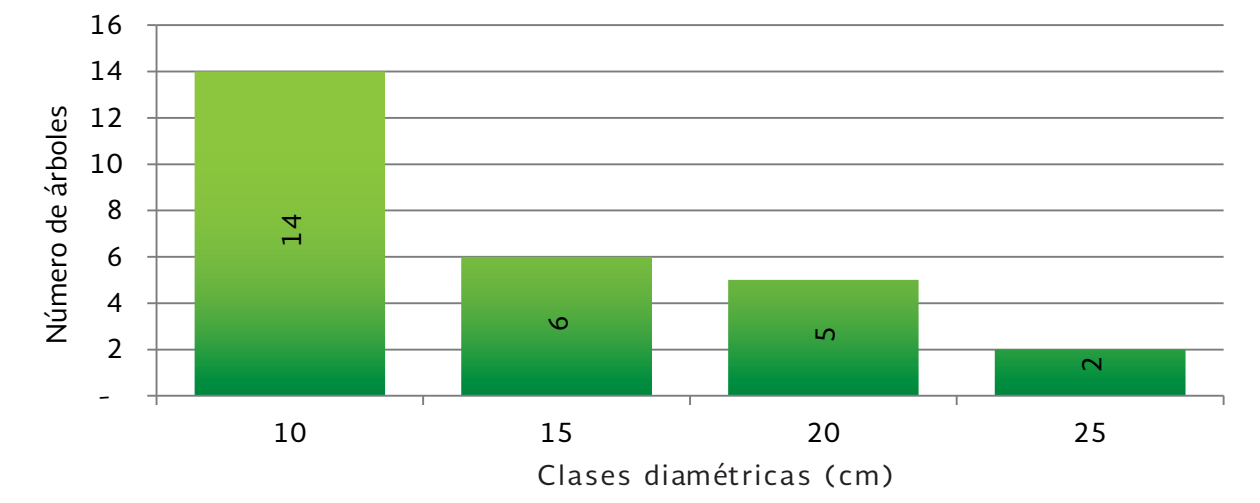
FIGURA 84: Distribución de frecuencias por alturas



Diámetro

De acuerdo con datos de campo del INFYS 2009-2013 y el IEFYS 2013, el arbolado de la formación tiene un diámetro promedio estimado de 14.0 centímetros y un diámetro máximo de 26.6 centímetros, con un intervalo de confianza de 95 % de 12.0 a 15.9 centímetros, y 13.9 % de error de muestreo relativo. La clase diamétrica 10 centímetros presenta el mayor número de individuos (14).

FIGURA 85: Distribución de frecuencias por clase diamétrica



Registro de especies

De acuerdo con los reportes de campo de los inventarios forestales (INFYS 2009-2013; IEFYS 2013) se registran 2 géneros y 2 especies en la formación, las cuales son *Guazuma ulmifolia* y *Gliricidia sepium*.

TABLA 98: Frecuencias de géneros y especies registrados por tipo de vegetación y estatus

TIPO DE VEGETACIÓN	INDIVIDUOS	GÉNEROS	ESPECIES	EN ESTATUS
VT	25	1	1	–
VU	2	1	1	–

TABLA 99: Géneros presentes por tipo de vegetación y su frecuencia

TIPO DE VEGETACIÓN	GÉNEROS	FRECUENCIA	%
VT	<i>Caesalpinia</i>	25	100.0
	Subtotal	25	100.0
VU	<i>Anacardium</i>	2	100.0
	Subtotal	2	100.0

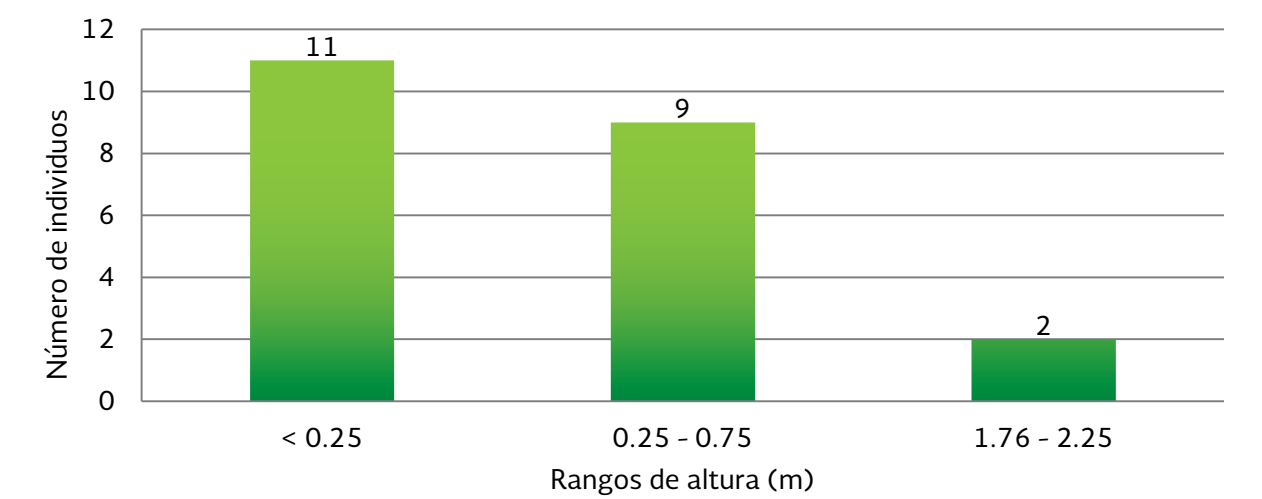
Para esta formación, los inventarios forestales no reportan la presencia de especies con estatus de protección (NOM-059-SEMARNAT-2010).

En el Anexo 1 (en disco) puede consultarse información detallada acerca la distribución de frecuencias de géneros, formas biológicas y especies con estatus de protección registradas, así como los géneros de interés forestal.

Regeneración de la masa forestal

Los inventarios forestales indican que en esta formación el repoblado puede estimarse en 2,455 individuos por hectárea, con talla promedio de 0.75 metros (INFYS 2009-2013; IEFYS 2013). La mayoría de los renuevos tienen alturas menores a 0.25 metros. Se reportan *Ipomoea pes-caprae*, *Atriplex canescens* y *Tournefortia* sp.

FIGURA 86: Frecuencia de la regeneración por rango de alturas



En cuanto a la evaluación del vigor de la población, los individuos en la categoría bueno suman 87.3 % de los casos reportados.

El Anexo 1 (en disco) muestra información más detallada sobre la regeneración en esta formación: número de géneros y especies registrados; distribución de frecuencias de géneros; distribución de frecuencias de alturas para los géneros más representativos; densidad promedio por tipo de vegetación, y densidad promedio para los géneros más representativos.

Estado de salud del arbolado

Impactos ambientales

Los agentes causales de cambio o afectación identificados en la evaluación son apertura de caminos, aprovechamientos forestales, cambio de uso del suelo y pastoreo, todos los cuales afectan en igual proporción y están asociados a los efectos antrópicos que caracterizan a esta formación.

Daños y agentes causales

Los datos de campo del INFYS 2009-2013 y el IEFYS 2013 mostraron solamente seis individuos con daños atribuibles a diferentes agentes causales.

Intensidad de daños

Los casos de árboles con daño en el muestreo de esta formación correspondieron a agentes causales de los cuales no se mide intensidad. Más información de clasificación de impactos ambientales por severidad, distribución de frecuencias de impactos ambientales, proporción de árboles con daño por agente causal, proporción de afectación por agente causal por tipo de vegetación, principales géneros afectados y distribución y proporción de arbolado vivo y muerto puede consultarse en el Anexo 1 (en disco).

Conclusiones sobre la formación

La formación otras áreas forestales cubre 0.5 % de la superficie forestal estatal, y se encuentra en buen estado de conservación, pues toda su vegetación ha sido considerada en estado primario. Los individuos de esta formación tienen una talla promedio de 7.8 metros de altura y 14.0 centímetros de diámetro. Los únicos géneros registrados en esta formación son *Caesalpinia* y *Anacardium*.

Los caminos, el aprovechamiento forestal y el cambio de uso del suelo son los impactos ambientales más mencionados y visibles. Los individuos dañados presentan diferentes agentes causales en los individuos registrados. Puede decirse que es una formación con buena sanidad, dado que solamente 21.3 % de sus individuos presenta algún daño.

ÁREAS NO FORESTALES

De acuerdo con la información asentada en la Carta de Uso del Suelo y Vegetación, Serie V, escala 1:250,000, de INEGI y la Carta de Recursos Forestales 1:50,000, generada, esta última, particularmente para el estado de Guerrero, donde las áreas no forestales del estado abarcan 34.6 % del territorio de la entidad. De este total, la mayor parte corresponde a agricultura de temporal (38.5 %), pastizal inducido (33.3 %) y pastizal cultivado (18.2 %).






TABLA 100: Superficie de las áreas no forestales

CLASIFICACIÓN	CLAVE	SUPERFICIE	%
		(ha)	
Desprovisto de vegetación	ADV	1,281.70	0.06
Asentamiento humano	AH	12,647.88	0.6
Sin vegetación aparente	DV	757.11	0.03
Agricultura de humedal	H	188.72	0.01
Cuerpo de agua	H ₂ O	56,115.39	2.5
Pastizal cultivado	PC	400,119.40	18.2
Pastizal inducido	PI	732,433.86	33.3
Agricultura de riego	R	88,209.19	4.0
Agricultura de temporal	T	847,355.23	38.5
Zona urbana	ZU	63,583.23	2.9
Total		2,202,691.69	100

NOTA: cifras reportadas conforme a la proyección CCL.

MAPA 19: UBICACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE ÁREAS NO FORESTALES

SIMBOLOGÍA

-  Conglomerado del IEFYS
-  Áreas no forestales
-  Cuerpo de agua
-  Asentamiento humano
-  Municipio con presencia de la formación



3.3. ZONIFICACIÓN FORESTAL

La zonificación forestal es un importante instrumento que permite identificar, agrupar y ordenar los terrenos forestales y preferentemente forestales por funciones y subfunciones biológicas, ambientales, socioeconómicas, recreativas, protectoras y restauradoras, con el objetivo de propiciar una mejor administración de los recursos y contribuir al desarrollo forestal sustentable.

El marco normativo para desarrollar la zonificación forestal es el establecido en los artículos 13 y 14 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, por lo tanto la metodología, criterios, procedimientos, y las zonas y subzonas son las indicadas en dicho instrumento. Los criterios metodológicos están basados en el acuerdo publicado en el Diario Oficial de la Federación (DOF), el 30 de noviembre de 2011, en concordancia a la metodología, criterios y procedimientos establecidos por la SEMARNAT y la CONAFOR.

METODOLOGÍA

Para generar las categorías de la zonificación forestal, se consideró la selección de coberturas temáticas digitales y los valores que la integran, permitiendo generar las coberturas de información que representan los indicadores que fueron determinados para cada una de las categorías que conforman esta zonificación, dando como resultado las siguiente categorías: zonas de conservación y aprovechamiento restringido o prohibido, zonas de producción, y zonas de restauración.

Del territorio sujeto a los criterios de zonificación forestal, 77.3 % son zonas de producción (4,350,598.17 hectáreas); el restante 22.7 % se distribuye en zonas de conservación y aprovechamiento restringido o prohibido (218,041.12 hectáreas), zonas de restauración (1,056,903.93 hectáreas) y otros usos no forestales como asentamientos humanos, zonas urbanas, cuerpos de agua y terrenos agrícolas, de acuerdo con la proyección CCL.

Si se compara la proporción de la zonificación para las diferentes formaciones, destaca que las zonas de producción superan 70 % para coníferas, coníferas y latifoliadas, latifoliadas, selvas bajas y otras asociaciones. Por su parte, las zonas de conservación son mayoritarias para bosque mesófilo y manglar.

FIGURA 87: Zonificación forestal en la entidad

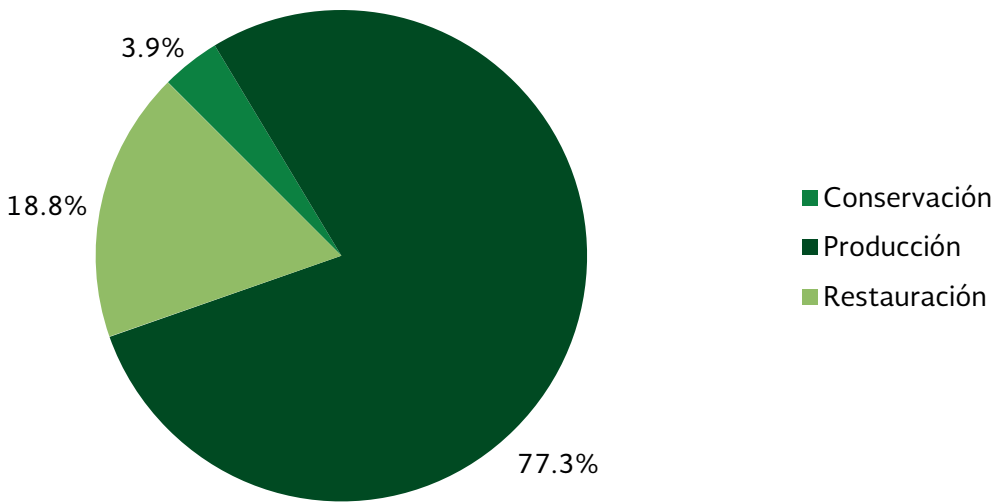
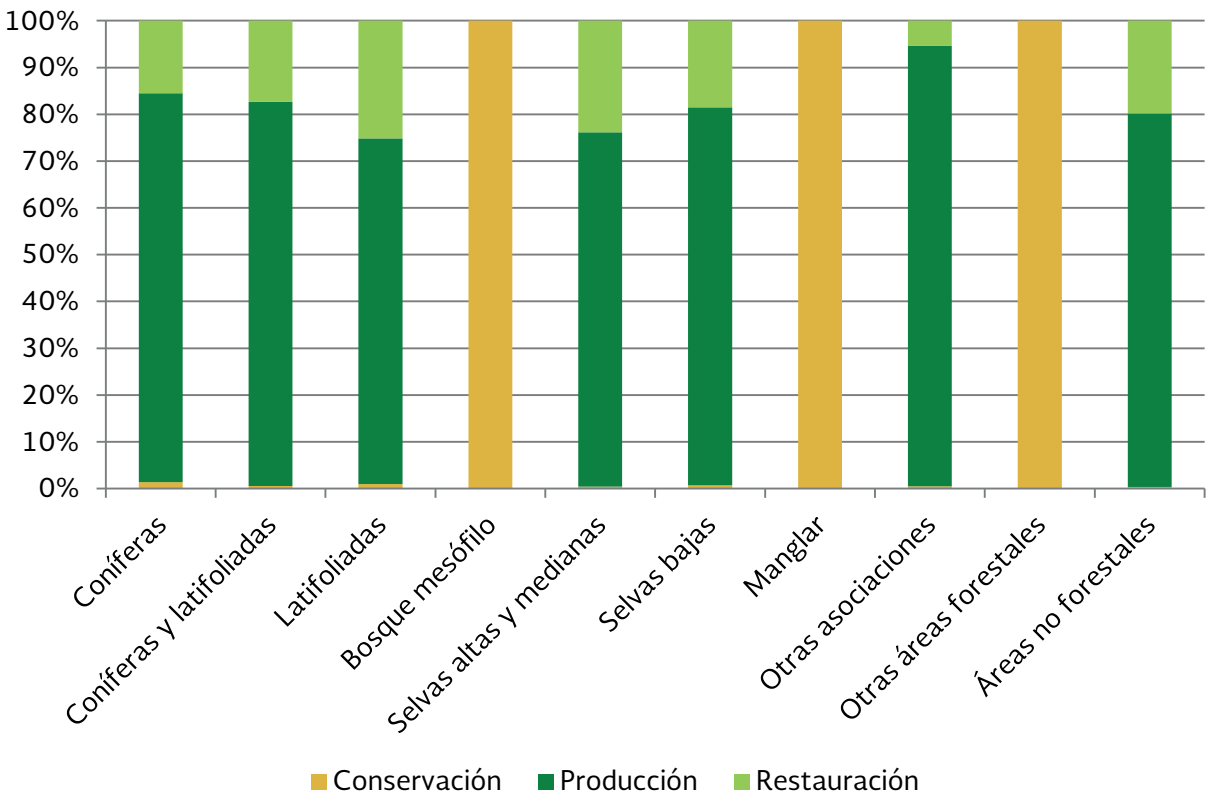


FIGURA 88: Zonificación forestal por formación



Zonas de conservación y aprovechamiento restringido o prohibido

Esta categoría está conformada específicamente por áreas naturales protegidas con decreto federal o estatal, áreas con ecosistemas de alto riesgo ecológico (bosque mesófilo de montaña, manglar, selva alta perennifolia y vegetación de galería), y terrenos arriba de 3,000 msnm y aquellos con pendientes mayores a cien por ciento o cuarenta y cinco grados, con el fin de proteger aquellas zonas con alto riesgo de erosión de suelo.

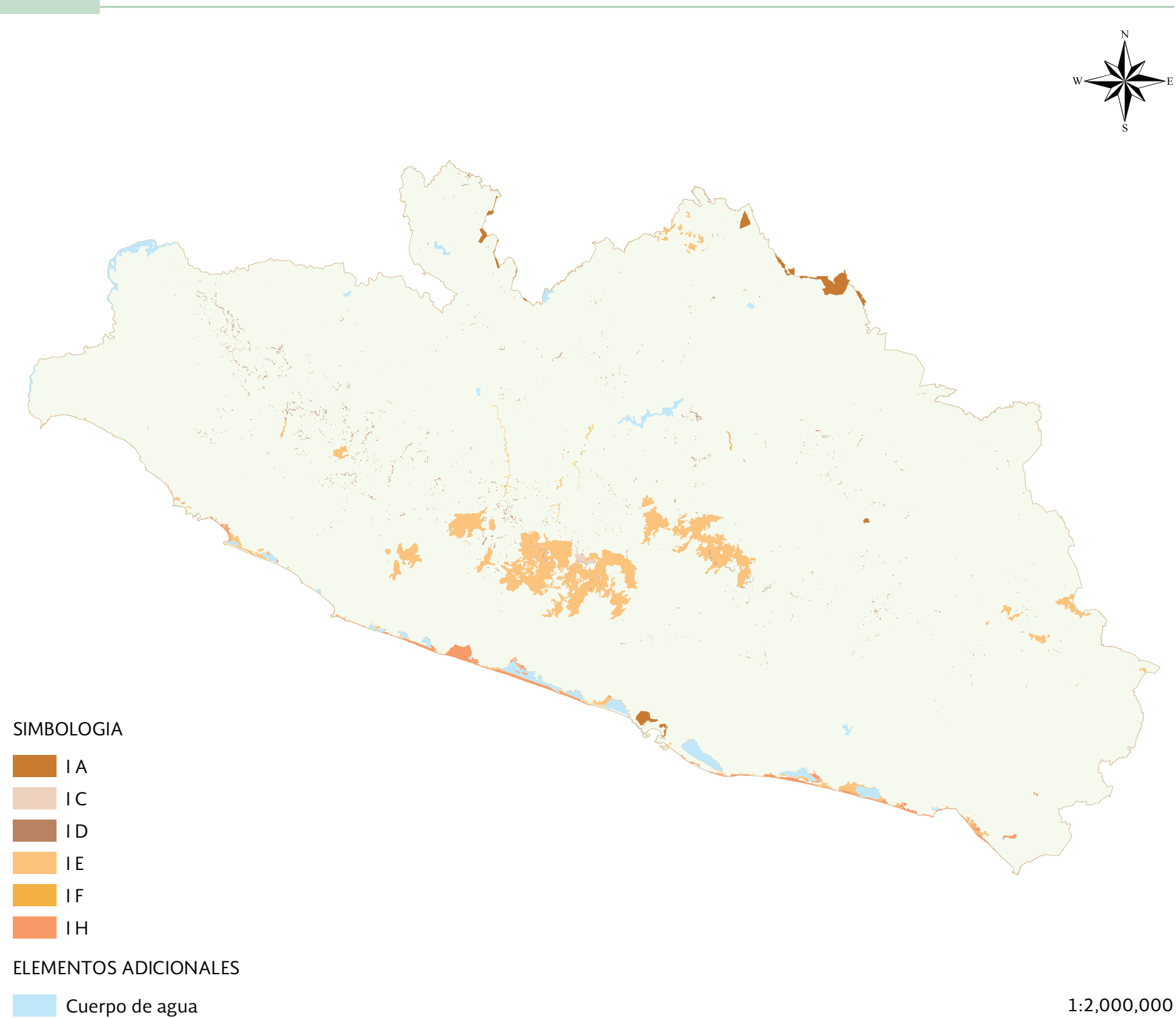
La superficie de las zonas de conservación en la entidad se muestra en la tabla siguiente, y su distribución se muestra en el Mapa 20.

TABLA 101: Zonas de conservación

CLAVE	SUBCATEGORÍA	SUPERFICIE (ha)	%
IA	Áreas naturales protegidas	16,703.16	7.66
IC	Áreas localizadas arriba de 3,000 msnm	1,833.93	0.84
ID	Terrenos con pendientes mayores a 100 % o 45 grados	16,681.24	7.65
IE	Áreas cubiertas con vegetación de manglar o bosque mesófilo de montaña	161,883.87	74.24
IF	Áreas cubiertas con vegetación de galería	745.42	0.34
IH	Vegetación para conservación (tular, peten, popal, pastizal halófilo, entre otros)	20,193.50	9.26
Total		218,041.12	100

NOTA: cifras reportadas conforme a la proyección CCL.

MAPA 20: UBICACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE ZONAS DE CONSERVACIÓN



Zonas de producción

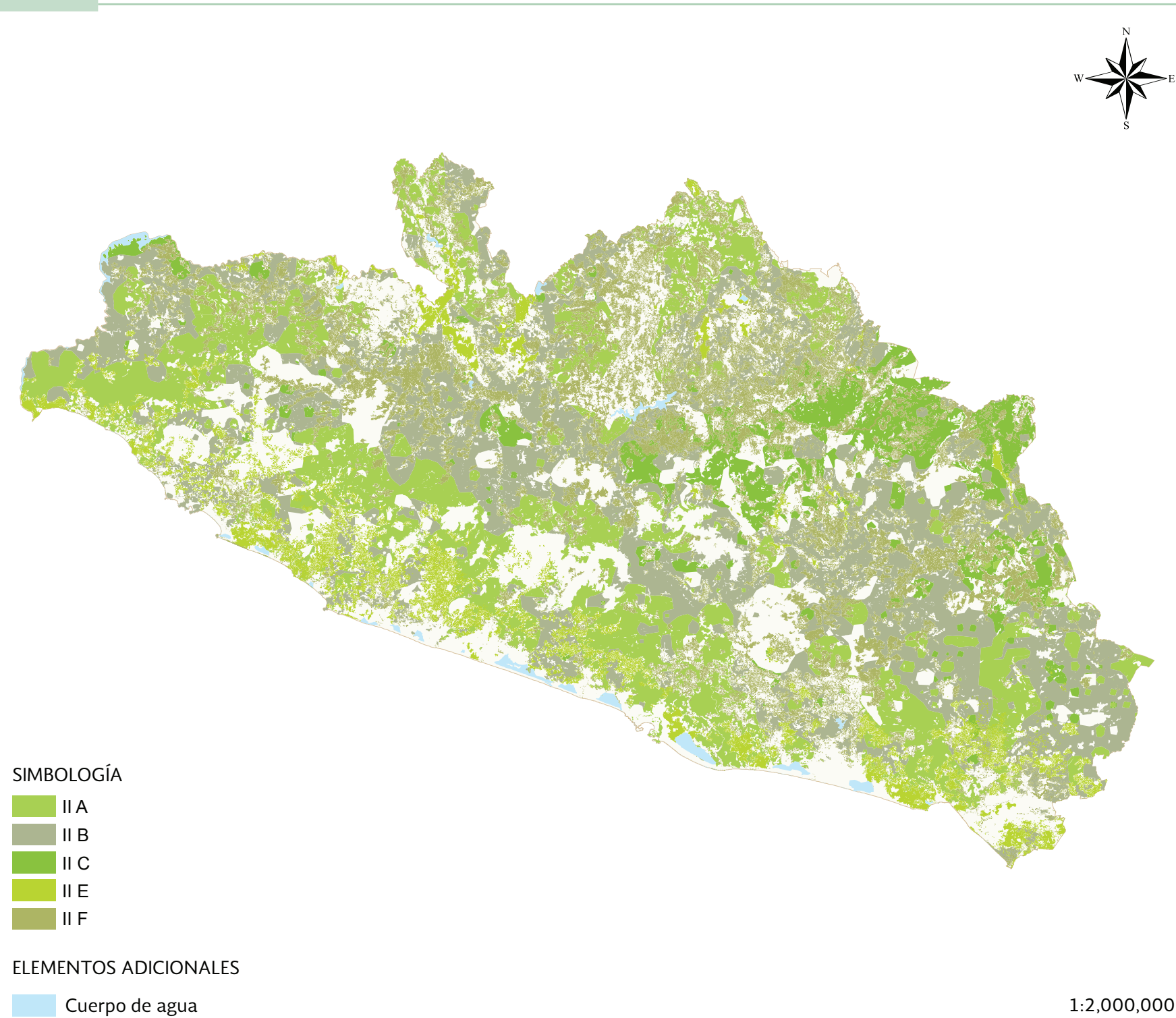
Son terrenos forestales que, por la estructura de su vegetación, presentan condiciones para el aprovechamiento de sus recursos maderables y no maderables. En la tabla siguiente se indica la superficie de las zonas de producción en el estado, y el Mapa 21 muestra su distribución.

TABLA 102: Zonas de producción

CLAVE	SUBCATEGORÍA	SUPERFICIE (ha)	%
IIA	Terrenos forestales de productividad alta, caracterizados por tener una cobertura de copa de más de 50 % o una altura promedio de los árboles dominantes igual o mayor a 16 metros	1,196,623.76	27.50
IIB	Terrenos forestales de productividad media, caracterizados por tener una cobertura de copa de entre 20 y 50 % o una altura promedio de los árboles dominantes menor de 16 metros	1,539,266.46	35.38
IIC	Terrenos forestales de productividad baja, caracterizados por tener una cobertura de copa inferior a 20 %	439,576.82	10.10
IIE	Terrenos adecuados para realizar forestaciones	253,444.73	5.83
IIF	Terrenos preferentemente forestales	921,686.40	21.19
Total		4,350,598.17	100

NOTA: cifras reportadas conforme a la proyección CCL.

MAPA 21: UBICACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE ZONAS DE PRODUCCIÓN



Zonas de restauración

Abarca los terrenos forestales y preferentemente forestales que muestran evidencias de degradación y se consideran con alto riesgo de pérdida del recurso forestal; la superficie en la entidad se indica en la siguiente tabla, y su distribución se muestra en el Mapa 22.

TABLA 103: Zonas de restauración

CLAVE	SUBCATEGORÍA	SUPERFICIE (ha)	%
IIIA	Terrenos forestales con degradación alta y que muestren evidencia de erosión severa, con presencia de cárcavas	519,680.36	49.17
IIIB	Terrenos preferentemente forestales, que carecen de vegetación forestal y muestran evidencia de erosión severa, con presencia de cárcavas	179,751.03	17.01
IIIC	Terrenos forestales o preferentemente forestales con degradación media, que presentan una cobertura de copa menor a 20 % y muestran evidencia de erosión severa, con presencia de canalillos	65,569.26	6.20
IIID	Terrenos forestales o preferentemente forestales con degradación baja, que presentan una cobertura de copa inferior a 20 % y muestran evidencia de erosión laminar	38,229.04	3.62
IIIE	Terrenos forestales o preferentemente forestales degradados sometidos a tratamientos de recuperación, como forestación, reforestación o regeneración natural	253,674.23	24.00
Total		1,056,903.93	100

NOTA: cifras reportadas conforme a la proyección CCL.

MAPA 22: UBICACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE ZONAS DE RESTAURACIÓN

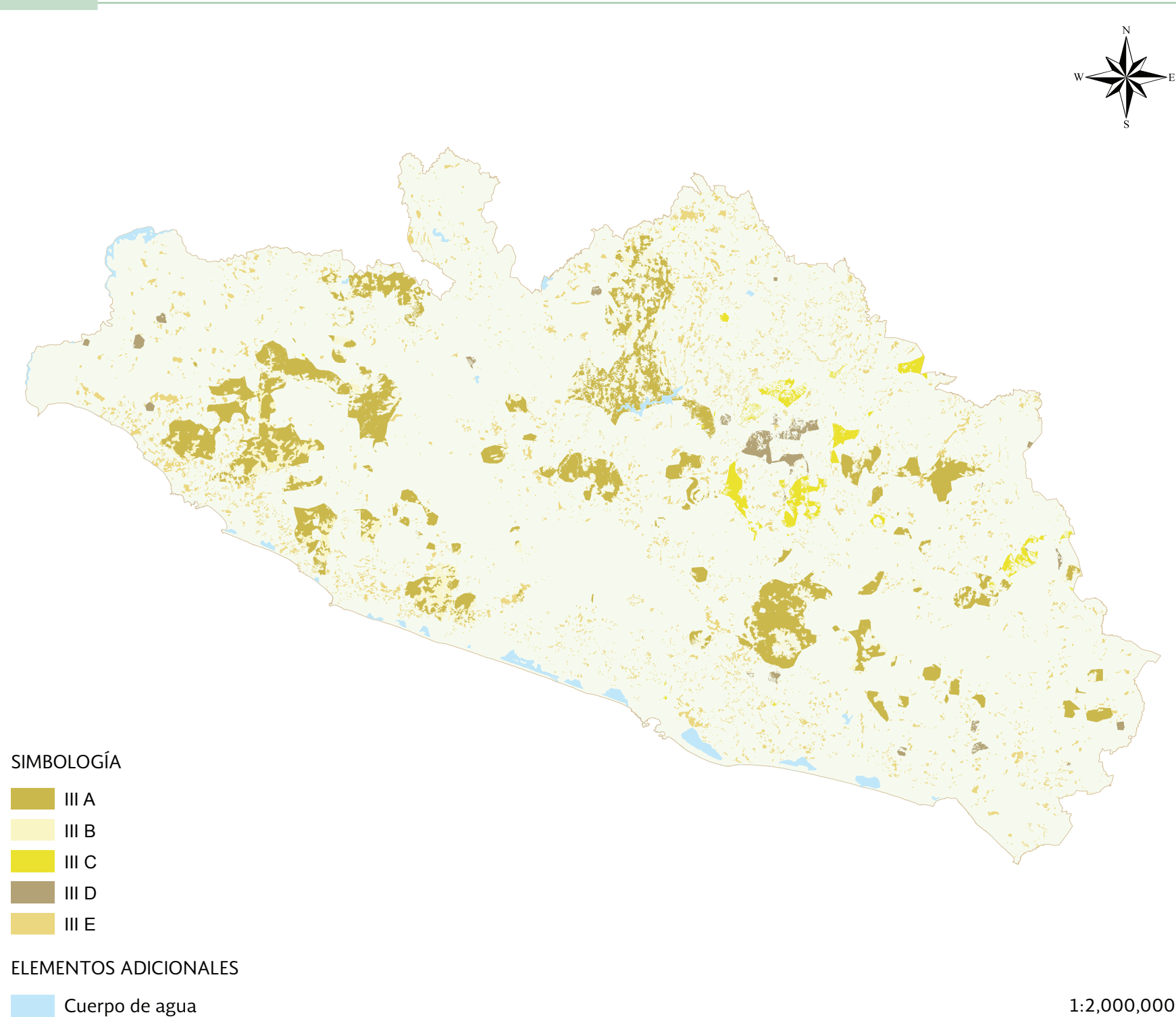


TABLA 104: Zonificación forestal por formación (hectáreas)

SUBZONIFICACIÓN	CONÍFERAS		CONÍFERAS Y LATIFOLIADAS		LATIFOLIADAS		BOSQUE MESÓFILO		SELVAS ALTAS Y MEDIANAS	
	SUPERFICIE	%	SUPERFICIE	%	SUPERFICIE	%	SUPERFICIE	%	SUPERFICIE	%
I A	–	–	306.29	0.03	3,541.00	0.53	–	–	750.18	0.30
I C	1,396.87	0.67	32.36	–	–	–	254.30	0.17	2.48	–
I D	1,492.62	0.72	6,080.44	0.51	2,314.04	0.35	1,838.15	1.21	355.15	0.14
I E	–	–	–	–	–	–	150,358.36	98.63	–	–
I F	–	–	–	–	745.42	0.11	–	–	–	–
I H	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
II A	99,640.30	47.77	380,876.01	31.85	154,592.05	23.34	–	–	92,244.67	37.25
II B	53,308.34	25.56	538,877.11	45.06	229,755.37	34.68	–	–	90,425.84	36.52
II C	20,402.17	9.78	63,015.32	5.26	104,589.65	15.79	–	–	4,865.81	1.97
II E	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
II F	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
III A	22,064.98	10.58	169,504.31	14.17	109,358.19	16.53	–	–	41,128.17	16.60
III B	1,233.70	0.59	7,183.08	0.59	6,390.28	0.98	–	–	3,115.75	1.24
III C	2,718.29	1.30	1,990.57	0.16	11,719.56	1.79	–	–	–	–
III D	468.36	0.23	699.62	0.05	5,650.70	0.87	–	–	1,312.43	0.52
III E	5,839.50	2.80	27,872.32	2.32	33,168.21	5.03	–	–	13,547.44	5.46
Total	208,565.14	100	1,196,437.44	100	661,824.47	100	152,450.81	100	247,747.93	100

NOTA: la superficie territorial estatal se completa con 730,943.81 hectáreas de áreas catalogadas como terrenos no forestales. Cifras reportadas conforme a la proyección CCL.

	SELVAS Bajas		Manglar		Otras Asociaciones		Otras Áreas Forestales		Áreas No Forestales	
	Superficie	%	Superficie	%	Superficie	%	Superficie	%	Superficie	%
	8,639.54	0.54	–	–	172.07	0.41	–	–	3,294.08	0.22
	–	–	–	–	–	–	–	–	147.92	0.01
	2,955.62	0.18	–	–	26.43	0.06	–	–	1,618.79	0.11
	–	–	11,525.51	100.00	–	–	–	–	–	–
	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	–	–	–	–	–	–	20,193.50	100.00	–	–
	460,276.06	28.51	–	–	8,994.66	21.52	–	–	–	–
	608,107.17	37.66	–	–	18,792.62	44.96	–	–	–	–
	235,103.64	14.56	–	–	11,600.24	27.76	–	–	–	–
	–	–	–	–	–	–	–	–	253,444.73	17.22
	–	–	–	–	–	–	–	–	921,686.40	62.63
	126,411.70	7.85	–	–	548.92	1.31	–	–	50,664.08	3.44
	11,826.03	0.75	–	–	24.27	0.05	–	–	149,977.91	10.19
	25,957.71	1.63	–	–	–	–	–	–	23,183.13	1.58
	17,495.03	1.10	–	–	81.78	0.19	–	–	12,521.11	0.85
	116,470.91	7.23	–	–	1,566.12	3.74	–	–	55,209.73	3.75
	1,613,243.42	100	11,525.51	100	41,807.12	100	20,193.50	100	1,471,747.88	100



Manglar, Coyuca de Benítez

CONCLUSIONES

El reporte del IEFYS Guerrero 2013 ofrece a los lectores y a quienes lo consulten tres formatos de información: el presente volumen presenta información de la distribución de las superficies por formación y tipo de vegetación agregada por municipios; el Anexo 1 (disco) contiene la información de los recursos forestales a nivel de carta topográfica (INEGI) y por municipio, y el Anexo 2 (encarte) presenta una modalidad general de la distribución de las formaciones forestales, todo ello basado en la cartografía temática desarrollada para representar la distribución de los recursos forestales a una escala 1:50,000.

En Guerrero, más de 60 % de la superficie estatal se considera como forestal. De dicha extensión, 53.4 % está ocupada por el ecosistema bosque, compuesto por las formaciones coníferas, coníferas y latifoliadas, latifoliadas y bosque mesófilo.

La vegetación primaria es predominante en las formaciones bosque mesófilo (69.9 %) y coníferas y latifoliadas (57.2 %), lo que puede relacionarse con el régimen de protección de algunas áreas con esta vegetación como parte de la Región Terrestre Prioritaria (RTP) Sierra Madre del Sur de la CONANP.

Los datos que arrojan los indicadores dasométricos indican que las formaciones del ecosistema bosque analizadas han sido objeto de perturbación constante, dado que hay una proporción alta de individuos jóvenes. Sin embargo, el incremento medio anual de las especies de coníferas es indicador de que hay un proceso de recuperación de la vegetación.

El estado de salud de los bosques se ha catalogado como medio en todas las formaciones y su estado de conservación es bueno, mientras que los incendios forestales y el cambio de uso de suelo son los factores que afectan con mayor intensidad su estabilidad o recuperación.

El ecosistema selvas —integrado por selvas altas y medianas, selvas bajas, manglar y otras asociaciones— cubre 46.1 % del territorio forestal estatal. La evaluación de su condición revela que la cobertura de vegetación en condición primaria es crítica para la selvas bajas (12.8 %) y las selvas altas y medianas (22.8 %), mientras que predomina la fase sucesional primaria en las formaciones manglar (83.1 %) y otras asociaciones (100 %).

Las formaciones de las selvas presentan una sanidad media y un estado de conservación que puede calificarse como regular. Los impactos más perceptibles son el cambio de uso de suelo, el pastoreo y los incendios.

La inclusión de la zonificación forestal a nivel estatal se destaca por ser un instrumento normativo que permite identificar, agrupar y ordenar la superficie según sus funciones y subfunciones biológicas, y contribuye a una mejor administración de los recursos y al desarrollo forestal sostenible.

La elaboración del IEFYS Guerrero 2013 aporta datos y elementos de juicio que serán fundamento sólido en el planteamiento de políticas públicas en materia ambiental orientadas a que las actividades de aprovechamiento forestal en la entidad se desarrollen de manera planificada, ordenada, sistemática y sostenible.

SIGLAS Y ACRÓNIMOS

CCL	Proyección Cónica Conforme de Lambert.
CONABIO	Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.
CONAFOR	Comisión Nacional Forestal.
EMR	Error de muestreo relativo.
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (por sus siglas en inglés, <i>Food and Agriculture Organization</i>).
IMA	Incremento medio anual en volumen.
INE	Instituto Nacional de Ecología (ahora INECC Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático).
INEGI	Instituto Nacional de Estadística y Geografía (antes Instituto de Estadística, Geografía e Informática).
INFYS	Inventario Nacional Forestal y de Suelos.
INIFAP	Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias.
LGDFS	Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.
msnm	Metros sobre el nivel del mar.
PEF 2025	Programa Estratégico Forestal para México 2025.
RAN	Registro Agrario Nacional.
SARH	Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos.
SEMARNAT	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (antes Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca).
SNIEG	Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica.
UMP	Unidad de Muestreo Primaria.
UMS	Unidad de Muestreo Secundaria.
UTM	Sistema de coordenadas proyección universal transversa de Mercator (en inglés Universal Transverse Mercator).

BIBLIOGRAFÍA

Caballero, D. M. (1998). *El inventario forestal en México: evolución y perspectivas*. North American Science Symposium. Guadalajara, México.

CONABIO. (2006). *Capital natural y bienestar social*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.

CONABIO. (2008). *Capital natural de México*, vol. I: Conocimiento actual de la biodiversidad. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.

CONABIO. (2009). *Capital natural de México*, vol. II: Estado de conservación y tendencias de cambio. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.

CONABIO. (2009b). *Manglares de México: Extensión y distribución*. 2ª ed. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.

CONABIO-CONANP-TNC-Pronatura. (2007a). *Vacíos y omisiones en conservación de la biodiversidad marina de México: océanos, costas e islas*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, The Nature Conservancy-Programa México, Pronatura. México.

CONABIO-CONANP-TNC-Pronatura. (2007b). *Vacíos y omisiones en conservación de la biodiversidad terrestre de México: espacios y especies*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, The Nature Conservancy-Programa México, Pronatura, México.

CONAFOR. (2004). *Documento Estratégico Rector del Inventario Nacional Forestal y de Suelos*. Comisión Nacional Forestal, México.

CONAFOR. (2012). *Inventario Nacional Forestal y de Suelos. Informe de resultados 2004-2009*. Comisión Nacional Forestal, Zapopan, Jalisco, México.

CONAGUA. (2012). *Atlas Digital del Agua México 2012*. Sistema Nacional de Información del Agua. *Regiones hidrológicas*. [En línea]. Fecha de consulta: enero 2014. Disponible en <http://www.Conagua.gob.mx/atlas/ciclo09.html/>.

García, Enriqueta. (1998). *Climas (Clasificación de Köppen, modificado por García)*. Escala 1:1000,000. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México. Citado en SEDESOL, Microrregiones. [En línea]. Fecha de consulta: diciembre 2013. Disponible en <http://www.microrregiones.gob.mx/zap/PDFs/ANEXOCLIMA.pdf/>.

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales-FAO. (1961-1964). *Inventario forestal de México. Informe técnico: Trabajos realizados*. Vol. I.

INEGI. (1996). *Anuario Estadístico Guerrero. Aspectos Geográficos*. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México.

INEGI. (1998). *Diccionario de datos edafológicos. Escala 1 : 1 000 000*. [En línea]. Fecha de consulta: julio 2014. Disponible en http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/reclnat/edafologia/default.aspx?_file=/geo/contenidos/reclnat/edafologia/doc/dd_edafologicos_1m.pdf/.

INEGI. (2000). *Fisiografía*. Datos vectoriales escala 1:1 000 000. [En línea]. Fecha de consulta: julio 2014. Disponible en <http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/reclnat/fisiografia/infoescala.aspx/>.

INEGI. (2011a). *Anuario de estadísticas por entidad federativa 2011*. Instituto Nacional de Estadística y Geografía, México.

INEGI. (2011b). *Carta de Uso del Suelo y Vegetación, Serie V*. (2011), escala 1:250,000. Instituto Nacional de Estadística y Geografía, México.

INEGI. (2012). *Perspectiva estadística Guerrero. Diciembre 2012*. Instituto Nacional de Estadística y Geografía, México. [En línea]. Fecha de consulta: enero 2014. Disponible en http://www.INEGI.org.mx/prod_serv/contenidos/espanol/bvINEGI/productos/integracion/estd_perspect/gro/Pers-gro.pdf/.

INEGI. (2013). *Marco Geoestadístico 2013 versión 6.0*. Instituto Nacional de Estadística y Geografía, México. [En línea]. Fecha de consulta: enero 2014. Disponible en http://www.INEGI.org.mx/geo/contenidos/geoestadistica/m_geoestadistico.aspx/.

INEGI-CONABIO-INE. (2008). *Ecorregiones terrestres de México*. [En línea]. Fecha de consulta: julio 2014. Disponible en <http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/>.

INEGI-INE-CONAGUA. (2007). *Cuencas Hidrográficas de México*. [En línea]. Fecha de consulta: julio 2014. Disponible en <http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/>.

SEMAREN. (2008). *Programa Estatal Forestal de Guerrero 2009-2030*. Consejo Forestal Estatal de Guerrero, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Gobierno del Estado de Guerrero, Chilpancingo.

FAO. (2007). IUSS Grupo de Trabajo WRB. 2007. *Base Referencial Mundial del Recurso Suelo*. Primera actualización 2007. Informes sobre Recursos Mundiales de Suelos No. 103. FAO, Roma.

Red de Monitoreo de Políticas Públicas. (2006). *Indicadores forestales: superficie forestal*. Consejo Civil Mexicano para la Silvicultura Sostenible. Nota informativa No. 5, mayo.

SEMARNAT. (2000). *Distribución de las superficies de los suelos dominantes en el país por entidad federativa*. [En línea]. Fecha de consulta: enero 2014. Disponible en http://app1.Semarnat.gob.mx/dgeia/estadisticas_2000/naturaleza/estadistica-am/informe/acrobat/capitulo2-1-6.pdf/.

SEMARNAT. (2002). *Inventarios forestales y tasas de deforestación*. [En línea]. Fecha de consulta: enero 2014. Disponible en http://app1.semarnat.gob.mx/dgeia/informe-04/02-vegetacion/recuadros/c_rec3_02.htm/.

SEMARNAT. (2004). *Informe de la situación del medio ambiente en México 2004*. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, México. [En línea]. Fecha de consulta: enero 2014. Disponible en http://app1.Semarnat.gob.mx/dgeia/informe_04/03_suelos/index_suelos.html/.

SEMARNAT. (2005). *Informe de la situación del medio ambiente en México. Compendio de estadísticas ambientales*. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, México.

SEMARNAT. (2012). *Informe de la situación del medio ambiente en México. Compendio de estadísticas ambientales. Indicadores clave y de desempeño ambiental*. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, México. [En línea]. Fecha de consulta: enero 2014. Disponible en http://app1.Semarnat.gob.mx/dgeia/informe_12/.

ING. JUAN JOSÉ GUERRA ABUD
Secretario de Medio Ambiente y Recursos Naturales

COMISIÓN NACIONAL FORESTAL

ING. JORGE RESCALA PÉREZ
Director General

ING. ARTURO SALVADOR BELTRÁN RETIS
Director General Adjunto

DR. ENRIQUE SERRANO GÁLVEZ
Coordinador General de Planeación e Información

ING. RAÚL RODRÍGUEZ FRANCO
Gerente de Inventario Forestal y Geomática

C.P. y A. MARCO ANTONIO DE LA MORA TORREBLANCA
Gerente Estatal de la CONAFOR en Guerrero

LIC. ÁNGEL HELADIO AGUIRRE RIVERO
Gobernador del Estado de Guerrero

Se terminó de imprimir en agosto de 2014 con un tiraje
de 1,000 ejemplares en los talleres gráficos EDM
Heriberto Frías 1439, Colonia del Valle, Benito Juárez
C.P. 03100, México D. F.